

4

Helhetssyn Vatten

Vatten är en grundläggande förutsättning för samhället, människor och naturmiljö. I NKSA är vatten en tvärgående fråga som berör samtliga fem system: *Hälsa, Ekosystem, Bebyggd miljö och infrastruktur, Livsmedelsförsörjning* samt *Näringsliv och naturresurser*. Detta kapitel sammanför resultaten från systemen och ger en helhetssyn på klimatförändringens påverkan på vatten.



Sammanfattade slutsatser för helhetssyn vatten



Vatten är både en riskfaktor och en resurs

Klimatförändringen påverkar vattnets kretslopp i grunden. Vatten innebär både ökade risker, genom exempelvis skyfall, översvämningar och torka, och utgör samtidigt en avgörande resurs för samhället, människor och naturmiljö. Tillgång till vatten av rätt mängd och kvalitet är en förutsättning för att samhällsfunktioner och ekosystem ska fungera. Vatten behöver därför hanteras utifrån ett helhetsperspektiv.



Klimatförändringens påverkan på vattenresurserna innebär systemövergripande risker för samhälle och ekosystem

Klimatförändringens påverkan på vattenresurser utgör en systemrisk, eftersom förändringar i vattentillgång och vattenkvalitet påverkar flera delar av naturmiljön och samhället samtidigt, både inom och mellan olika system. Effekterna är ofta långsiktiga och sammanlänkade, vilket leder till ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser som hotar samhällets försörjningsförmåga och ekosystemens motståndskraft.



Icke klimatrelaterade faktorer avgör hur stora konsekvenserna blir

Vattenresursernas sårbarhet för förändringar är kopplad till deras naturliga och fysiska egenskaper, såsom storlek och volym, men också till nuvarande och historisk mark- och vattenanvändning. Faktorer som bidrar till hög sårbarhet är särskilt känsliga vattenberoende arter och ekosystem, föroreningskällor eller historiska föroreningar, höga vattenuttag och små vattenmagasin. Dessa faktorer är avgörande för hur stora konsekvenserna blir vid olika klimatrelaterade faror.



Bristande samordning, otillräcklig finansiering och svagt genomförande bidrar till ett åtgärdsgap för att hantera riskerna

Genomförandet av klimatanpassningsåtgärder är svagt när det gäller åtgärder som hanterar vattenfrågan i sin helhet. Trots en stark kunskapsbas och avancerad teknik inom vissa områden är bristande samordning och otillräcklig finansiering ett hinder för att hantera höga klimatrisker. Det kvarstår även kunskapsluckor exempelvis för samlade vattenuttag och påverkan på vattenberoende ekosystem.

4.1 Vatten som tvärgående perspektiv

I den nationella klimat- och sårbarhetsanalysen (NKSA) utgör vatten en nödvändig del av samtliga fem system: *Hälsa, Ekosystem, Bebyggd miljö och infrastruktur, Livsmedelsförsörjning samt Näringsliv och naturresurser*. Vatten behandlas som en gemensam resurs i analyserna vilken samhället och naturen är beroende av för att systemen ska fungera.⁶⁵

En helhetssyn på vatten innebär att se, värdera och förvalta vårt gemensamma vatten. Genom att säkra vattenkvalitet, vattentillgång, fördelning samt minska risken vid översvämning och vattenbrist stärks hela samhällets och ekosystemens förmåga att möta klimatförändringen.

I Sverige lyfter den nationella strategin och regeringens handlingsplan för klimatanpassning⁶⁶ fram både vikten av att hantera vattenrelaterade händelser som översvämning och torka samt vattenresursernas centrala betydelse för samhällets motståndskraft. Strategin identifierar *“osäker tillgång till vatten av tillräcklig mängd och god kvalitet för enskilda, samhället och näringsliv”* som en av tio prioriterade utmaningar i klimatanpassningsarbetet. Handlingsplanen pekar ut dricksvattenförsörjning, beredskap för torka och hantering av översvämningar som angelägna områden. Klimatanpassning och krisberedskap lyfts fram som två nära sammanflätade områden, där robust vattenförsörjning är avgörande för civil beredskap och samhällsfunktioners uthållighet vid extrema händelser.

I EU:s klimat- och sårbarhetsanalys⁶⁷ från 2024 ingår vatten som ett tvärgående tema, och omfattar vattenrelaterade värden som är avgörande för de analyserade systemens funktion. Även i EU:s strategi för vattenresiliens⁶⁸ lyfts vatten fram som en strategisk resurs för klimatanpassning, den gröna omställningen och unionens ekonomiska konkurrenskraft. Samtidigt betonas att Europas vattenresurser utsätts för ett växande tryck från klimatförändringen, föroreningar och överutnyttjande.

4.1.1 Vatten som riskfaktor

Klimatförändringen kan leda till både för lite vatten, för mycket vatten och försämrade vattenkvalitet.

Torka och vattenbrist

Torka påverkar samhället, människor och naturmiljön brett genom brist på vatten, försämrade vattenkvalitet och störningar i både naturliga och tekniska system. För ekosystem leder torka och minskad markfuktighet till förlust av våtmarker och förändringar i kulturlandskapet. När våtmarker torkar ut minskar den biologiska mångfalden, och viktiga ekosystemtjänster som vattenreglering, näringsretention och kolinlagring försvagas. Torka påverkar vattenmiljöer och vattenlevande arter i stor omfattning.

Torka minskar grundvattenbildningen och kan leda till att föroreningar och mikroorganismer koncentreras i yt- och grundvatten, vilket kan påverka människors hälsa. Försämrade tillgång till rent vatten påverkar också hygien och smittspridning inom vård, omsorg och hushåll.

Torka minskar grundvattenbildningen och kan leda till att föroreningar och mikroorganismer koncentreras i yt- och grundvatten, vilket kan påverka människors hälsa. Försämrade tillgång till rent vatten påverkar också hygien och smittspridning inom vård, omsorg och hushåll.

I den byggda miljön kan uttorkning av mark leda till markrörelser, skred och sättningsskador på ledningsnät. Låga grundvattennivåer försämrar vattenförsörjningen och kan orsaka kvalitetsproblem i dricksvattnet. Vid längre torrperioder kan även industrifastigheter och samhällsservice påverkas när konkurrens om vattenresurser ökar.

Inom livsmedelsförsörjningen leder torka till vattenbrist som påverkar både växtodling, animalieproduktion och livsmedelstillverkning. Låg markfuktighet orsakar minskade skördar, sämre kvalitet på grödor och ett ökat behov av bevattning. Animalieproduktionen påverkas genom minskad tillgång till bete och foder. I livsmedelsindustrin kan minskad tillgång till processvatten störa produktion och förädling. Även dricksvattenförsörjningen påverkas när låga grundvattennivåer leder till brist på vatten i både kommunala och enskilda system. Torka kan därmed orsaka störningar i hela livsmedelskedjan genom minskad tillgång till vatten.

Torka påverkar även näringsliv och naturresurser. För gruvnäringen kan lågflöden innebära en minskad tillgång till processvatten och leda till

65 Det här kapitlet avgränsas till att fokusera på sötvatten som resurs för samtliga system.

66 Regeringens skrivelse 2023/24:97: Nationell strategi och regeringens handlingsplan för klimatanpassning.

67 EEA (2024). European Climate Risk Assessment, EEA Report 01/2024

68 European Commission (2024). Water Resilience Strategy. https://commission.europa.eu/topics/environment/water-resilience-strategy_en [2025-10-05]

produktionsbortfall och driftstörningar. I skogsnäringen minskar tillväxten och tillgången till skogsråvara, vilket påverkar industrin. Torkan påverkar också energiproduktion genom minskad vattenföring i vattendrag, vilket reducerar vattenkraftens reglerförmåga. Det kan även innebära brist på kylvatten för industri och energiproduktion. Torka bidrar sammantaget till att tillgången på vattenresurser blir mer osäker och sårbar, vilket kan innebära störningar i produktion, energi- och råvaruförsörjning.

Skyfall och översvämningar

Skyfall och översvämningar utgör en påtaglig risk för samhälle, ekosystem och näringsliv. Skyfall, höga flöden i vattendrag och höga vattennivåer i sjöar kan leda till bräddning av avloppsvatten, öka spridningen av föroreningar eller öka förekomsten av sjukdomsutbrott, med påverkan på människors hälsa.

För ekosystem medför skyfall kraftiga, men ofta tillfälliga, belastningar på vattenmiljöer genom ökad näringstillförsel, bräddningar från avloppssystem och spridning av miljögifter. Det kan leda till övergödning, algblomningar och syrebrist i sjöar och kustvatten, vilket påverkar både fiskbestånd och badvattenkvaliteten. Effekterna försämrar också rekreativvärden. Skyfall och översvämningar bidrar dessutom till erosion, uppgrundning och grumling, vilket minskar lek- och uppväxtområdena för fisk, försämrar vattenkvaliteten och påverkar den biologiska mångfalden negativt.

Översvämningar är en av de klimatrelaterade faror som har störst påverkan på bebyggda områden, med skador på VA-system, infrastruktur, byggnader och viktiga samhällsfunktioner som följd. Kraftiga regn och höga vattennivåer överbelastar spill- och dagvattensystem. Översvämningar från sjöar, vattendrag och hav försämrar systemens funktion ytterligare genom baktryck i ledningsnäten och kan störa reningsprocesser och orsaka ökade utsläpp till omgivande vattenmiljöer.

För livsmedelsförsörjningen innebär skyfall stora risker när jordbruksmark, vattenresurser och infrastruktur påverkas negativt. I jordbrukslandskapet förstörs odlingar och markstrukturer, vilket leder till produktionsförluster och försämrad livsmedelskvalitet. Livsmedelsindustrin drabbas av produktionsstopp och störda leveranser, medan VA-infrastruktur och ledningsnät kan skadas eller bli obrukbara. Inom livsmedelstillverkningen kan skyfall förorena råvatten och skada produktionssystem, medan dricksvattenförsörjningen påverkas av försämrad yt- och grundvattenkvalitet. Samtidigt medför översvämningar – orsakade av skyfall, höga flöden eller stigande havsnivåer – fysiska skador på

produktionssystem och försörjningskedjor. Näringsliv och naturresurser påverkas också betydligt av skyfall och översvämningar. Skyfall och höga flöden kan orsaka driftstörningar, leda till föroreningsspridning, skada anläggningar och i värsta fall leda till damm haveri. Skogsnäringen påverkas genom försämrad tillgänglighet till mark och transporter när vägar och maskiner hindras av översvämmade områden eller vattenmättad mark.

Värmebölja

Högre temperaturer och återkommande värmeböljor påverkar samhälle, ekosystem och ekonomi på flera sätt, inte minst genom effekter på vattenresursernas kvalitet och tillgång.

Högre vattentemperaturer kan öka bakterietillväxt och algblomning. Det kan i sin tur påverka badvattenkvaliteten och leda till smittspridning via dricksvatten och livsmedel, med negativa konsekvenser för människors hälsa. Infektioner orsakade av bakterier som Legionella och Vibrioarter kan öka, särskilt under varma somrar.

I vattenekosystemen leder värmeböljor till ökad förekomst av algblomningar i sjöar och vattendrag, vilket påverkar både ekosystem och samhälle. Algblomningar försämrar vattenkvaliteten, orsakar syrebrist och kan producera toxiner som är skadliga för människor, husdjur och vattenlevande arter. Värmeböljor ökar dessutom spridningen av skadedjur och sjukdomar som påverkar vattenlevande arter.

För bebyggd miljö och infrastruktur bidrar kombinationen av högre temperaturer och ökad nederbörd till gynnsamma förhållanden för bakterietillväxt i ledningsnät och vattenverk.

Inom livsmedelsförsörjningen förstärker värmeböljor effekterna av torka och orsakar värmestress för växter och djur. En förlängd vegetationsperiod i kombination med höga temperaturer ökar förekomsten av växtsjukdomar, skadegörare och parasiter, vilket försämrar grödornas kvalitet. Animalieproduktionen påverkas genom ökat vattenbehov för djuren. Högre vattentemperaturer försämrar dessutom vattenkvaliteten genom att gynna algblomningar och bakterietillväxt, vilket kan öka behovet av kemikalier i dricksvattenreningen. Värmeböljor kan därmed leda till kombinerade problem i form av vattenbrist, försämrad vattenkvalitet och ökad resursanvändning inom hela livsmedelssystemet.

Näringsliv och naturresurser påverkas särskilt genom besöksnäringen och energiproduktion. Högre temperaturer leder till ökad algblomning och försämrad vattenkvalitet, vilket minskar attraktiviteten hos bad- och naturdestinationer och påverkar besöksnäringens

intäkter. Inom energiproduktionen orsakar värmeböljor stigande ytvattentemperaturer, vilket kan leda till brist på kylvatten och därmed begränsa produktionen. Det påverkar industriell effektivitet, energiförsörjning och försörjningstrygghet.

Stigande hav

Havsnivåhöjningen förändrar förutsättningarna för kustnära områden. Effekterna berör både vattentillgång och vattenkvalitet i samtliga system i NKSA – från ekosystemens funktioner och vattenresursernas kvalitet till industriell drift och livsmedelsförsörjning.

När havsnivån stiger kan saltvatten tränga in i grundvattenmagasin och vattentäkter, vilket gör dem obrukbara för dricksvattenproduktion. Detta drabbar både kommunala system och enskilda hushåll i kustregioner. Samtidigt kan kustöversvämning leda till saltvatteninträngning och uppträngande havsvatten kan förorena ytvatten, skada reningsanläggningar och leda till långvariga kvalitetsproblem i dricksvattenförsörjningen. Högre halter av salter och föroreningar i vattnet innebär att tekniska reningsprocesser behöver förstärkas, vilket kräver mer energi, kemikalier och resurser.

För livsmedelsförsörjningen innebär havsnivåhöjningen minskad tillgång till sötvatten av god kvalitet i kustnära områden. Jordbruk och livsmedelstillverkning som är beroende av lokala vattenresurser påverkas direkt när bevattningsvatten och råvatten blir salta eller förorenade.

För den bebyggda miljön kan havsnivåhöjningen innebära skador på fastigheter och infrastruktur, och kustnära områden i södra Sverige kan på sikt bli obebodda. För industrin utgör havsnivåhöjningen ett växande hot mot kustnära anläggningar, särskilt reningsverk, hamnar och processindustrier som ligger nära havet. Inträngande saltvatten kan påverka processvattenkvaliteten och orsaka korrosion i ledningssystem och teknisk utrustning.

Havsnivåhöjningen påverkar även kustnära ekosystem som strandängar, våtmarker och deltaområden. När havet tränger in i dessa miljöer förloras livsmiljöer för växter och djur, vilket minskar den biologiska mångfalden och de ekosystemtjänster som dessa miljöer tillhandahåller, såsom näringsretention, kolinlagring och skydd mot översvämning och erosion.



För den bebyggda miljön kan havsnivåhöjningen innebära skador på fastigheter och infrastruktur, och kustnära områden i södra Sverige kan på sikt bli obebodda. Foto: TT

4.1.2 Vatten som resurs

Utöver påverkan från vattenrelaterade händelser och trender, omfattar NKSA även vatten som en grundläggande resurs som både samhälle, människor och naturmiljön är beroende av för att systemen ska fungera. I analysen ingår exempelvis grund- och ytvatten för livsmedelsproduktion, industri, hälsa och ekosystem, markvatten som resurs för ekosystem och naturnära näringar, vatteninfrastruktur i jordbruket för dränering och bevattning samt vatteninfrastruktur i den bebyggda miljön. Även vattenresurser för kylvatten till industri ingår. Dessa värden påverkas av klimatrelaterade faror som förändrar både tillgången till vatten och vattnets egenskaper.

4.2 Påverkan på vattenresurser leder till systemövergripande risker

Påverkan på vattenresurser inom de fem systemen i NKSA bedöms innebära höga risker. Det hänger samman med att sannolikheten för de klimatrelaterade farorna bedöms vara hög och att konsekvenserna bedöms bli betydande (över medelnivå). Konsekvenserna av påverkan på vattenresurser varierar mellan systemen, men många är omfattande. Analysen visar att påverkan på vattenresurser kan få höga konsekvenser i nästan alla samhällssystem. Klimateffekterna förstärks genom kaskadeffekter som hotar samhällets och ekosystemens stabilitet och motståndskraft och leder till sociala, ekonomiska och miljömässiga konsekvenser. I det här avsnittet beskrivs påverkan på vattenresurser som är nödvändiga för systemens funktioner.

Påverkan på vattenberoende ekosystem

Vatten fungerar som landskapets ekologiska blodomlopp. När vattnets naturliga flöden och kvalitet förändras påverkas livsmiljöer, arters utbredning och ekosystemens förmåga att leverera viktiga tjänster som vattenrening, flödesutjämning och kolinlagring. Förlust av våtmarker, sjöar och andra vattenmiljöer minskar samhällets resiliens och ökar beroendet av tekniska lösningar, medan ett sammanhängande vattenlandskap stärker motståndskraften mot torka, översvämning och försämrad vattenkvalitet.

I sjöar och vattendrag minskar exempelvis den biologiska mångfalden till följd av algblomningar, värmestress, ökade sjukdomar och försämrad vattenkvalitet som uppstår vid högre vattentemperaturer, värmeböljor, skyfall, översvämningar och erosion.

I våtmarker leder torka och värme till uttorkning, förbuskning och därmed förlust av både biologisk mångfald och reglerande ekosystemtjänster, såsom vattenrening och kolinlagring. Minskade nivåer av markvatten vid torka ökar sjukdomstryck i skogen och försämrar även ekosystemtjänster såsom kolinlagring.

Sammantaget kan konsekvenserna av klimateffekterna bli betydande för Sverige. Beroende på vilken händelse eller trend det gäller är återhämtningen ofta långsam eller uteblir när ekosystem påverkas, inte minst av de långsiktiga trender som förändrar ekosystemens grundförutsättningar, vilket gör konsekvenserna i praktiken irreversibla. När biologisk mångfald, kulturmiljöer och ekosystemtjänster försvagas eller går förlorade följer även både ekonomiska och sociala konsekvenser.

Vattenrelaterad påverkan på hälsa

Tillräcklig tillgång till rent vatten är en grundförutsättning för folkhälsan, inte minst genom dricksvattenförsörjningen. Vattenmiljöer bidrar även till rekreation och temperaturreglering. Badvatten och tillgång till grönbå miljöer i städer främjar människors välbefinnande och bidrar till att dämpa effekterna av värmeböljor. Klimatförändringens påverkan på vattenresurser utgör en genomgående risk för människors hälsa i Sverige.

Högre medeltemperaturer och värmeböljor bidrar till bakteriell tillväxt i vatten, vilket kan öka förekomsten av vattenburna sjukdomar hos människor, särskilt under varma perioder då vattentemperaturerna stiger. Vid översvämningar och skyfall sprids föroreningar och smittämnen, vilket kan orsaka utbrott av infektionssjukdomar.

De sociala konsekvenserna märks tydligast i form av negativa hälsoeffekter och påfrestningar på vård och välfärdssystem. Psykisk ohälsa till följd av oro för vattenbrist eller översvämning kan också öka. Belastningen på vården och produktionsbortfall vid sjukdom ger betydande sociala och ekonomiska konsekvenser.

Påverkan på vattenresurser för bebyggd miljö och infrastruktur

I den bebyggda miljön är vatten en samhällsbärande resurs – nödvändig för VA-försörjning, byggnaders drift, kylning av tekniska system samt för energi- och digital infrastruktur. Vatten bidrar också till att reglera stadsklimatet och skapa rekreativa värden genom grönbå lösningar som dammar, parker och kanaler.

Klimatförändringen innebär ökade påfrestningar på spill- och dagvattensystem, som

i allt större utsträckning belastas av skyfall och översvämningar. Detta leder till funktionsstörningar i vatteninfrastrukturen, vilket i sin tur påverkar vattenkvalitet, hälsa och ekosystem.

Vattenresurserna har samtidigt stora sociala, ekologiska och tekniska värden i staden. Vattenytor och grönområden bidrar till hälsa, välbefinnande och stadens attraktivitet, medan vattenflöden och fuktiga miljöer stödjer biologisk mångfald och pollinering. Grönblå strukturer dämpar värmeeffekter, fördröjer vattenflöden och förbättrar luftkvaliteten, vilket stärker stadens klimatanpassning.

Transportsektorn är också starkt beroende av vatten, både som transportmedium och driftresurs. Hamnar, farleder och kanaler kräver stabila vattennivåer, medan väg- och järnvägsinfrastruktur använder vatten för byggnation, kylning, rengöring och dammbindning. Vattenbrist, översvämningar eller föroreningar kan därför påverka hela transportkedjans funktion.

Energi- och vattenresurser är nära sammankopplade. Energitillgång, fjärrvärme och kylsystem kräver vatten för drift och värmeväxling, samtidigt som vattenförsörjningen är beroende av energi för pumpning och distribution. Brist på vatten eller höga vattentemperaturer påverkar energisystemets stabilitet.

Även den digitala infrastrukturen är indirekt vattenberoende genom sitt behov av energi och kylning. Serverhallar, datacenter och telekommunikationsnoder använder vatten för att upprätthålla driftssäkerhet, och i takt med ökad digitalisering av byggnader och styrsystem – där sensorer reglerar vattenflöden, energi och klimat – blir sambandet mellan vatten, el och data allt starkare.

När klimateffekter drabbar bebyggd miljö och infrastruktur kan de efterföljande konsekvenserna bli mycket allvarliga även i ett nationellt perspektiv. Havsnivåhöjning har irreversibla effekter med stora sociala och ekonomiska konsekvenser som även är av nationell betydelse trots effekternas regionala karaktär. Skador från skyfall och översvämningar kan innebära stora ekonomiska konsekvenser när kostnader ökar för rening, reparation och sanering.

Påverkan på vattenresurser för livsmedelsförsörjning och dricksvatten

Vattenresurserna är den fysiska grunden för livsmedelssystemet. Växtodling, animalieproduktion,

livsmedelstillverkning, distribution och dricksvattenförsörjning kräver tillgång till vatten av god kvalitet, tillräcklig mängd och vid rätt tidpunkt. Klimatförändringen medför en förskjutning i både vattentillgång och vattenbehov, och påverkar även vattenkvaliteten.

Vattenhanteringen inom växtodlingen skiljer sig från den i andra sektorer. En viktig skillnad är jordbrukets beroende av den nederbörd som lagras i markvattenmagasinet, den omättade zonen ovanför grundvattenytan. Markvattenmagasinet är det svenska jordbrukets primära vattenresurs eftersom det tillgodoser merparten av jordbrukets vattenbehov. Vattentillgången från markvatten kan påverkas genom åtgärder för att förbättra markstruktur och dränering, och är avgörande både för att hantera blöta förhållanden och försörja grödan med vatten vid torka.⁶⁹

Tillgången till vatten är avgörande för animalieproduktionen, för djurhälsa liksom för produktivitet. Försämrade vattenkvalitet kan leda till smittspridning och produktionsbortfall, medan torka och värme minskar betestillgång och foderproduktion.

Livsmedelstillverkningen är vattenintensiv, särskilt inom mejeri-, kött- och dryckessektorn. Vatten används för rengöring, kylning, pastörisering och produktberedning. Vid torka eller restriktioner i vattenuttag kan produktionen påverkas direkt⁷⁰, medan föroreningar och temperaturförändringar i råvattnet kan skapa mikrobiologiska problem och försämma livsmedelssäkerheten.

Dricksvattenförsörjningen utgör en central nod i livsmedelssystemet. Förändringar, tillgång och kvalitet av yt- och grundvatten påverkar både hushåll, jordbruk och industri. Torka minskar tillgången, medan skyfall, översvämningar och värmebölja försämrar kvaliteten, särskilt i ytvattenresurser och kustnära grundvattenmagasin som påverkas av havsnivåhöjningen. I södra Sverige tas dricksvatten i större grad från grundvattentäkter. En stor andel av Sveriges befolkning får dock sitt dricksvatten från våra största sjöar – som därmed är våra viktigaste dricksvattenkällor. Nästan 90 procent av Sveriges befolkning, det vill säga över 9 miljoner personer, får sitt dricksvatten via kommunala anläggningar⁷¹, och cirka en miljon försörjs av enskilda brunnar som ofta har uttag från små grundvattenmagasin.

69 Jordbruksverket (2020). Jordbruksverkets strategi för hållbar hantering av vatten i jordbruket. Rapport 2020:16.

70 Svenskt Vatten (2021). Värdet av vattenförsörjning - En studie av hur svenska företag påverkas ekonomiskt vid avbrott i vattenförsörjningen. Svenskt Vatten utveckling. Rapport nr 2021-19.

71 Svenskt Vatten (2024). VASS Drift (Svenskt Vatten).



Föroreningar och temperaturförändringar kan skapa mikrobiologiska problem. Foto: TT

Hela livsmedelskedjan drabbas när vattenresurser påverkas. Effekterna kan leda indirekta och kaskadeffekter inom livsmedelskedjan och i andra system, genom exempelvis genom påverka exportmöjligheter, prisökningar, kvalitet på livsmedel eller påverkan på hälsa. Effekterna kan innebära både miljömässiga, sociala och ekonomiska konsekvenser, där särskilt de senare kan få nationell karaktär.

Påverkan på vattenresurser för näringsliv och naturresurser

I dag används drygt 2,5 miljarder kubikmeter sötvatten årligen i Sverige, där industrin står för cirka 60 procent av uttagen. En stor del av dessa uttag kommer från ytvatten, vilket gör systemet känsligt för klimatförändringens påverkan på sjöar, vattendrag och kustvatten. I södra Sverige och på Gotland och Öland, där konkurrensen om vatten redan är hög, förväntas vattenbrist bli ett återkommande problem. Kraftigare nederbörd kan leda till föroreningsspridning från industrier, gruvor och deponier, medan högre vattentemperaturer och näringsläckage försämrar vattenkvaliteten och påverkar processvatten och råvaror.

Vatten är också avgörande för energiproduktion.

Vattenkraften är direkt beroende av tillräckliga vattenflöden och magasin, medan kärnkraft, bioenergi och fjärrkyla kräver vatten för kylning och värmeväxling. Låga flöden minskar vattenkraftsproduktionen och kan begränsa kylkapaciteten i värmeintensiva system, medan höga flöden kan skada dammar och anläggningar.

Industrins vattenberoende varierar mellan branscher. Massa- och pappersindustrin, kemikalieindustrin samt stål- och metallverken är särskilt vattenintensiva.⁷² Minskad tillgång till sötvatten leder till produktionsstörningar och högre driftkostnader, medan skyfall kan ge upphov till översvämningar och föroreningsspridning. Industrins utsläpp av processvatten kan i sin tur förvärra vattenkvalitetsproblemen, vilket skapar ett ömsesidigt beroende mellan miljö och produktion.

Gruvnäringen är vattenintensiv och känslig för både vattenbrist och överskott av vatten. Skyfall kan leda till föroreningsspridning och lakning av metaller och syror, medan torka kan begränsa tillgången till processvatten. Detta påverkar driftsäkerhet, ökar behovet av rening och kan försämra den ekonomiska lönsamheten.

Skogsbruket påverkas direkt av förändrade vattenresurser. Minskad vattenhållande förmåga i

72 Svenskt Vatten (2021). Industrin törstar efter sötvatten.

marken påverkar tillväxt, återväxt och skogshälsa, medan ökade nederbördsmängder kan ge upphov till erosion och skador på vägnät och infrastruktur.

Turism- och besöksnäringen är direkt beroende av vattenresurser. Försämrade vattenkvalitet, algblomningar och lågvatten påverkar badturism, fiske och friluftsliv. I fjällområden förkortas snösäsongen och behovet av konstsnötillverkning ökar, vilket också ökar vattenanvändningen.

Klimateffekterna som drabbar näringsliv och naturresurser kan innebära allvarliga miljömässiga, sociala och ekonomiska konsekvenser. I NKSA är det främst de ekonomiska konsekvenserna som bedöms särskilt allvarliga ur ett nationellt perspektiv när näringslivet och naturberoende näringar drabbas av klimatrelaterade faror, men vattenbrist kan även skapa prioriteringskonflikter, social oro och ökade spänningar mellan sektorer.

4.3 Icke klimatrelaterade faktorer bidrar till att vattensystemen är olika sårbara

Olika vattenresurser är mer eller mindre sårbara för påverkan på kvalitet och kvantitet, vilket påverkar hur stora konsekvenserna av olika klimatteffekter blir. Exempel på sårbarhetsfaktorer är vattenresursens robusthet mot förändringar kopplat till naturliga och fysiska egenskaper såsom storlek eller volym, nuvarande och historisk markanvändning i omgivningen samt storleken på vattenuttaget.

Naturliga och fysiska egenskaper

Akvatiska ekosystem kan vara sårbara för högre temperaturer. Särskilt kallvattenarter har en hög fysiologisk känslighet för värme. Terrestra ekosystem som skog kan vara känsliga för förändringar i markvatten vid torka eller ökad nederbörd. I naturberoende näringar, till exempel växtodling, kan grödor vara olika känsliga för variationer i markvatten.

När det kommer till vattenresurser är ytvatten mer sårbart än grundvatten, eftersom att det snabbare påverkas av olika klimatrelaterade faror. Det finns dock skillnader mellan olika ytvattentäkter, där exempelvis grunda och mindre sjöar och vattendrag är mer sårbara för påverkan då de inte har samma buffertförmåga. För grundvatten är små grundvattenmagasin sårbara för exempelvis torka och skyfall, medan större grundvattenmagasin är mindre sårbara eftersom de reagerar långsammare på förändrad nederbörd.

Denna tröghet minskar omedelbara effekter, men kan samtidigt göra det svårare att upptäcka långsiktiga förändringar.

Mänsklig påverkan från mark- och vattenanvändning

I förorenade mark- och vattenområden kan förändrade flöden och grundvattennivåer innebära att föroreningar blir mer rörliga. Både ökad och minskad nederbörd kan leda till att föroreningar som i dag ligger bundna i marken, eller där det i dag endast pågår en begränsad utlakning, blir mer rörliga. Det innebär att närliggande vattenresurser är mer sårbara.

Stora eller många vattenuttag ur samma vattenresurs kan innebära ökad sårbarhet, inte minst under perioder med lägre vattennivåer. Sårbarheten för vattenanvändare förstärks där tillgången till alternativa vattenresurser är låg.

Befintlig status och teknisk utformning av vatteninfrastruktur

Tekniska system och infrastruktur är mer sårbara om de har eftersatt underhåll och låg redundans. Det gäller även system som inte är dimensionerade för ett framtida klimat. Exempelvis kan äldre kombinerade ledningsnät och reningsverk som är lokaliserade i lågpunkter leda till fler fall av bräddning och driftstörningar. Sårbarheten påverkas också av tillgången till nödvändiga reningsprocesser och beroendet av insatsvaror, såsom reningskemikalier för dricksvattenproduktion och avloppsrening.

4.4 Anpassningsförmåga och genomförandegrad kopplade till vattenresurser

Sveriges anpassningsförmåga kopplad till vattenresurser i ett förändrat klimat varierar. Inom ramen för NKSA har dock ingen samlad bedömning gjorts av anpassningsförmåga för Sveriges vattenresurser som helhet. I stället har anpassningsförmågan bedömts per delsystem och inte specifikt utifrån förmågan att anpassa vattenresurserna till ett förändrat klimat.

I detta avsnitt analyseras anpassningsförmågan på nationell nivå utifrån statliga utredningar, myndighetsrapporter och branschbedömningar samt data från expertbedömningar inom arbetet med NKSA. Detta skiljer sig delvis från systemkapiteln, där anpassningsförmågan enbart analyserats utifrån de bedömningar som gjorts av deltagande experter.

Sammanställningen utgår från dimensionerna för anpassningsförmåga i NKSA: *kunskap, motivation och acceptans, finansiella resurser, teknologi och naturresurser samt legala strukturer och politiska strategier*.

Det finns fortfarande stora kunskapsluckor

En hög anpassningsförmåga förutsätter tillgång till aktuell och tillförlitlig kunskap om vattnets tillstånd och klimatförändringens effekter. Det finns redan i dag kunskap på en övergripande nivå om vattentillgång och de processer som styr vattnets kretslopp, men lokal kunskap saknas ofta. I dag saknas även en samlad bild av hydrologiska förhållanden och vattenuttag, inklusive uttag utan tillstånd.⁷³ Det finns också kunskapsluckor kring ekosystemens vattenbehov – hur mycket vatten de behöver och vilken kvalitet som krävs.⁷⁴

Kunskapen om vattentillgång, vattenanvändning och vattenkvalitet varierar mellan olika aktörer och användare. Samtidigt finns det fortfarande betydande kunskapsbrister inom flera områden. Detta lyfts bland annat i den första rapporten från Nationella expertrådet för klimatanpassning⁷⁵, förslaget till strategin *En hållbar vattenresursförvaltning*⁷⁶, utredningen *En säker tillgång till dricksvatten av god kvalitet*⁷⁷ samt *Grundvatten och sediment – påverkansanalyser kopplat till klimatförändringar*⁷⁸.

Även när det finns kunskap saknas system för att dela och hantera vattendata mellan olika aktörer. Dataunderlagen är också ojämna eller framtagna med olika syften, och det saknas kapacitet att tolka tillgängliga data. Havs- och vattenmyndigheten (HaV) framhåller att vattenförvaltningen i dag saknar sammanhållen kunskapsstyrning: ekologiska bedömningar enligt vattendirektivet kopplas svagt till hydrologiska modeller och klimatdata.⁷⁹ Även Sveriges

geologiska undersökning (SGU) noterar att befintliga modeller för grundvattenbildning inte är tillräckliga för att stödja regional vattenplanering.⁸⁰ Riksrevisionen och Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) lyfter i olika sammanhang att kommuner ofta saknar både kompetens och kapacitet att tolka tillgängliga data i praktiskt beslutsstöd.^{81, 82} *Dricksvattenutredning* (SOU 2021:81)⁸³ lyfter också att många kommuner och mindre vattenproducenter saknar tillräcklig förståelse för hur klimatförändringen påverkar råvattentillgång och vattentemperatur.

För livsmedelsförsörjningen är vattenhantering en huvudfråga. Samtidigt har frågan inte särskilt stort utrymme i Sveriges arbete med vattenfrågor. Jordbruksverkets strategi för hållbar hantering av vatten i jordbruket⁸⁴ lyfter att jordbrukare behöver uppmärksamma sitt vattenbehov och se över förutsättningarna för vattenuttag, effektivare vattenanvändning, magasinering och nödvattenförsörjning⁸⁵, i synnerhet i regioner där vattenbrist är vanligare.

Styrningen brister då det saknas nationell samordning

Arbetet med vatten involverar många olika myndigheter i Sverige. En central utmaning är att nuvarande styrning ofta sker sektorsvis, vilket försvårar en helhetssyn. Olika lagstiftningar, mål och tidshorisonter gör att vattenfrågor ibland behandlas var för sig inom exempelvis miljöpolitik, fysisk planering, riskhantering eller näringslivsutveckling.⁸⁶

Förvaltningen av vatten i Sverige styrs av flera olika EU-direktiv – bland annat genom Vattendirektivet (2000/60/EG)⁸⁷, Grundvattendirektivet (2006/118/EG)⁸⁸, Dricksvattendirektivet (2020/2184)⁸⁹, Badvattendirektivet (2006/7/EG)⁹⁰ och Översvämningdirektivet (2007/60/

73 Friberg, J., Lindeberg, C., Stenbeck, S. & Sandström, T. (2024). Vatten i balans – utmaningar för strategisk vattenplanering. Förstudie Water Wise Societies.

74 Ibid.

75 Nationella expertrådet för klimatanpassning (2022). Första rapporten.

76 HaV (2022). En hållbar vattenresursförvaltning. Havs- och vattenmyndigheten.

77 SOU 2021:81. En säker tillgång till dricksvatten av god kvalitet. Statens offentliga utredningar.

78 SGU (2022). Grundvatten och sediment – påverkansanalyser kopplat till klimatförändringar. Sveriges Geologiska Undersökning.

79 HaV (2022). En hållbar vattenresursförvaltning. Havs- och vattenmyndigheten.

80 SGU (2022). Grundvatten och sediment – påverkansanalyser kopplat till klimatförändringar. Sveriges Geologiska Undersökning.

81 Riksrevisionen (2025). Tillgången till kommunalt vatten och avlopp – statens insatser för allmänna vattentjänster. RIR 2025:2.

82 SKR (2021). Yttrande: Samråd om vattenförvaltningen 2021–2027. Sveriges Kommuner och Regioner.

83 SOU 2021:81. En säker tillgång till dricksvatten av god kvalitet. Statens offentliga utredningar.

84 Jordbruksverket (2020). Jordbruksverkets strategi för hållbar hantering av vatten i jordbruket.

85 Dricksvatten som distribueras på annat sätt än genom ledningsnätet. Begreppet signalerar att det handlar om en situation som innebär någon form av samhällsstörning.

86 Friberg, J., Lindeberg, C., Stenbeck, S. & Sandström, T. (2024). Vatten i balans – utmaningar för strategisk vattenplanering. Förstudie Water Wise Societies.

87 Direktiv 2000/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område

88 Direktiv 2006/118/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/118/EG av den 12 december 2006 om skydd för grundvatten mot föroreningar och försämring.

89 Direktiv 2020/2184. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184 av den 16 december 2020 om kvaliteten på dricksvatten.

90 Direktiv 2006/7/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/7/EG av den 15 februari 2006 om förvaltning av badvattenkvaliteten och om upphävande av direktiv 76/160/EEG.

EG)⁹¹. Dessa är införda i svensk lagstiftning genom flera lagar, särskilda förordningar och föreskrifter, som tillsammans utgör den rättsliga grunden för att hantera vatten både som naturresurs och riskfråga.

Flera av dessa inkluderar att hänsyn ska tas till klimatförändringens effekter. Det reviderade Dricksvattendirektivet (2020/2184)⁹² innebär exempelvis att klimatrisker ska inkluderas i riskbedömningar av vattenförsörjningssystemet. I enlighet med Översvämningdirektivet (2007/60/EG)⁹³ tas hänsyn till förändrat klimat och översvämning från sjöar, vattendrag, hav och skyfall. Vattenförvaltningsplanerna ska, i enlighet med Vattendirektivet (2000/60/EG)⁹⁴, beakta framtida förändringar i nederbörd och flöden. Detta görs dock ännu inte i någon högre grad.^{95,96}

De spridda lagrummen kan innebära olika samordningsutmaningar. HaV beskriver bland annat hur kraven på ekologisk status, översvämningsskydd och dricksvatten inte alltid är förenliga och att det krävs dialog mellan myndigheter för att hanteras.⁹⁷ EU-kommissionen har i sin utvärdering av vattendirektivet och översvämningdirektivet konstaterat att direktiven har tydliga synergier, men att det finns brister i genomförandet, särskilt när det gäller att säkerställa att åtgärder enligt de båda direktiven är samstämmiga och bidrar till varandras mål.⁹⁸ Kommissionen lyfter även behovet av stärkt styrning och bättre samordning mellan berörda myndigheter och administrativa nivåer.⁹⁹

I förslaget till strategi *En hållbar vattenresursförvaltning*¹⁰⁰ och *VA-beredskapsutredningen* (SOU 2024:82)¹⁰¹ lyfts den otydliga ansvars- och kunskapsfördelningen mellan stat, län och kommun fram som ett hinder för planering och riskhantering. Där lyfts också att det saknas en samlad nationell

ledning eller samordningsfunktion som håller ihop vattenfrågorna och stärker samordningen. I Jordbruksverkets strategi för hållbar hantering av vatten i jordbruket¹⁰² lyfts att hållbar vattenhantering förutsätter samverkan mellan ett flertal olika aktörer.

Den splittrade styrningen kan göra att anpassningsarbetet blir reaktivt och uppdelat mellan sektorer snarare än samordnat och proaktivt.

Investeringar och åtgärder släpar efter

Bristande investeringar är ett hinder i anpassningsfrågan. Enligt Lantbrukarnas Riksförbund uppgår jordbrukets investeringsbehov till cirka 55 miljarder kronor för att hantera problem med både för mycket och för lite vatten, bland annat genom förbättrad dränering och anläggning av fler bevattningsdammar.¹⁰³

Enligt Svenskt Vatten uppgår underinvesteringen i VA-näten till cirka 10 miljarder kronor per år.¹⁰⁴ Riksrevisionen framhåller att staten gör för lite för att säkra långsiktig drift och underhåll¹⁰⁵, medan *VA-beredskapsutredningen* SOU (2024:82)¹⁰⁶ konstaterar att investeringstakten är för låg för att möta klimatrelaterade risker. Även inom planområdet visar utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* (SOU 2023:72)¹⁰⁷ att resurserna är otillräckliga: vatten- och dagvattenfrågor beaktas ofta sent i planprocesser och får stå tillbaka för kortsiktiga exploateringsintressen. SKR konstaterar att medvetenheten generellt är hög men att genomförandet av åtgärder hämmas av brist på ekonomiska incitament.¹⁰⁸

Utöver det stora investeringsbehovet lyfts bristen på åtgärder i flera sammanhang. I *En hållbar vattenresursförvaltning*¹⁰⁹ lyfter HaV att flera åtgärder

91 Direktiv 2007/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/60/EG av den 23 oktober 2007 om bedömning och hantering av översvämningssrisker.

92 Direktiv 2020/2184. Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184 av den 16 december 2020 om kvaliteten på dricksvatten.

93 Direktiv 2007/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/60/EG av den 23 oktober 2007 om bedömning och hantering av översvämningssrisker.

94 Direktiv 2000/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område

95 SKR (2021). Yttrande: Samråd om vattenförvaltningen 2021–2027. Sveriges Kommuner och Regioner.

96 SOU 2021:81. En säker tillgång till dricksvatten av god kvalitet. Statens offentliga utredningar.

97 HaV (2022). En hållbar vattenresursförvaltning. Havs- och vattenmyndigheten.

98 European Commission (2019). Fitness Check of the Water Framework Directive, Groundwater Directive, Environmental Quality Standards Directive and Floods Directive. Commission Staff Working Document, SWD(2019) 439 final. Brussels: European Commission.

99 European Commission (2025). Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC): Third river basin management plans, second flood risk management plans. COM(2025) 2 final. Brussels: European Commission.

100 HaV (2022). En hållbar vattenresursförvaltning. Havs- och vattenmyndigheten.

101 SOU 2024:82. VA-beredskapsutredningen. Statens offentliga utredningar.

102 Jordbruksverket (2020). Jordbruksverkets strategi för hållbar hantering av vatten i jordbruket

103 Föreningen Vatten (2024). Vatteninfrastruktur för livsmedelsproduktion under press. <https://www.tidskriftenvatten.se/wp-content/uploads/2024/12/Sidor-fran-Tidskriften-Vatten-nr-4-2024-Vatteninfrastruktur-1.pdf> [2025-10-05]

104 Svenskt Vatten (2023). Investeringsrapport 2023 – behov, finansiering och förnysetakt i VA-näten.

105 Riksrevisionen (2025). Tillgången till kommunalt vatten och avlopp – statens insatser för allmänna vattentjänster. RiR 2025:2.

106 SOU 2024:82. VA-beredskapsutredningen. Statens offentliga utredningar.

107 SOU 2023:72. En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande. Statens offentliga utredningar.

108 SKR (2021). Yttrande: Samråd om vattenförvaltningen 2021–2027. Sveriges Kommuner och Regioner.

109 HaV (2022). En hållbar vattenresursförvaltning. Havs- och vattenmyndigheten.

i åtgärdsprogrammet för vattenförvaltningen inte genomförs i tid. *Dricksvattenutredningen* (SOU 2021:81)¹¹⁰ lyfter att många vattentäcker fortfarande saknar skyddsområden och att risk- och sårbarhetsanalyser ofta är inaktuella, Riksrevisionen finner att statliga stöd till VA-planering inte omsätts i långsiktigt underhåll¹¹¹ och *VA-beredskapsutredningen* (SOU 2024:82)¹¹² framhåller att VA-systemens beredskap för klimatrisker är låg. Utredningen *En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande* (SOU 2023:72)¹¹³ beskriver dessutom att vattenfrågor ofta hanteras i efterhand i fysisk planering, vilket leder till dyrare och mindre effektiva lösningar.

Trots att många styrdokument erkänner vatten som en kritisk resurs är genomförandet av anpassningsåtgärder ojämnt. Den samlade bilden visar att Sverige har hög sektoriell medvetenhet men att åtgärder fortfarande är bristfälliga. Fragmenteringen mellan sektorer och nivåer gör att helhetssynen förloras, och klimatrelaterade risker adresseras punktvis snarare än strukturellt.

110 SOU 2021:81. En säker tillgång till dricksvatten av god kvalitet. Statens offentliga utredningar.

111 Riksrevisionen (2025). Tillgången till kommunalt vatten och avlopp – statens insatser för allmänna vattentjänster. RiR 2025:2.

112 SOU 2024:82. VA-beredskapsutredningen. Statens offentliga utredningar.

113 SOU 2023:72. En enklare hantering av vattenfrågor vid planläggning och byggande. Statens offentliga utredningar.