

TØRKE OG HEDEBØLGE

INDHOLD

1	Resume	2
2	Intro	2
3	DMI Klimaatlas	2
3.1	Tørre dage	3
3.2	Tørvejsdage, perioder	4
3.3	Hedebølger	5
4	DMI's tørkeindeks	7
4.1	DMI's tørkeindeks definition	7
4.2	Tørkedage om året	8
4.3	Tørkedage om året	10
4.4	Tørkeindeks	10
5	Opmærksomhedspunkter for tørke og hedebølger	11

PROJEKTNR.

A242927

DOKUMENTNR.

000

VERSION

1

UDGIVELSESDATO

05.09.2022

BESKRIVELSE

Analyse af tørke og hedebølger

UDARBEJDET

SDSA

KONTROLLERET

LHSA

GODKENDT

CAFK

1 Resume

Der er generelt stor variation i tørke fra år til år, men i følge DMI's tørkeindeks for Faxe Kommune er der i de sidste 10 år en tendens til flere dage med tørkeindeks over 6 på en 10-trinsskala. Faxe Kommune oplever generelt flere dage med tørkeindeks over 9 i sammenligning med landsgennemsnittet.

DMI's Klimatlas, der fremskriver tørkedata frem til 2100, indikerer en stigning af antallet af tørvejrsgange om sommeren for både RCP4.5 og RCP8.5-scenariet (business-as-usual). Dette gælder også for antallet af sammenhængende tørvejrsgange, som kan resultere i hedebølge. Dog er det bemærkelsesværdigt, at der for RCP4.5-scenariet forventes en stigning af antallet af sammenhængende tørvejrsgange for perioden 2071-2100, hvorimod antallet af sammenhængende tørvejrsgange for RCP8,5-scenariet forventes at være uændret/potentielt et lille fald. Årsagen til dette kan muligvis skyldes, at der for RCP8,5-scenariet også forventes flere regnvejrsgange hen over de historisk tørre forårsmåneder, som kan bryde sammenhængsperioderne.

Længerevarende tørkeperioder kan få alvorlige konsekvenser for vandløb, grundvandsindvinding, landbrug, brandfare og folkesundhed, særligt for ældre mennesker. DMI's Klimatlas indikerer dog, at antallet af tørvejrsgange på årsbasis vil falde i fremtiden. Det skyldes, at der samtidigt forventes flere regnvejrsgange fordelt på hele året.

Vidensniveau og erfaringsgrundlaget omkring tørkedage og hedebølger vurderes p.t. ikke tilstrækkeligt eller entydigt. I forbindelse med kommende revisioner af Faxe Kommunes Klimaplan bør der i denne forbindelse gennemføres en opdatering med DMI's tilgængelige data og en opdateret vurdering af udviklingstendenser. I denne forbindelse bør det ligeledes vurderes om der er nye tiltag, initiativer eller andet der bør iværksættes i forhold til tørker og hedebølger.

2 Intro

Med dette skriv præsenteres den historiske og de fremtidige forventede udviklinger af en række klimaparametre med fællesnævneren "tørke". Der anvendes data fra DMI med udgangspunkt i registreringer foretaget i Faxe Kommune.

3 DMI Klimatlas

DMI's klimaatlas¹ er anvendt til at se på udviklingen af en række klimaparametre frem imod år 2100. De fremskrevne parametre er sammenholdt med referenceperioden (1981 – 2010). Af DMI's klimaatlas er der taget udgangspunkt i Faxe Kommune. Supplerende beskrivelser om klimaudviklingen i Faxe kommune fremgår af klimaatlas rapporten for Faxe kommune.²

¹ [Data i Klimaatlas \(dmi.dk\)](https://www.dmi.dk)

² [DMI Klimaatlas Faxe rapport v2021a.pdf](#)

Da der er tale om fremtidsscenarier frem mod år 2100 er resultaterne forbundet med usikkerhed. Af de tilgængelige data fra DMIs Klimaatlas betragtes kun "median" værdierne, da det vurderes som det mest sandsynlige forekomne. Medianværdierne anvendes som grundlag for at skabe en indsigt i status og fremtidsperspektiver for tørke.

Af de tilgængelige data betragtes i dette notat klimascenarierne RCP4.5 og RCP8.5. RCP4.5 beskriver et scenarie med mellem udledning af CO₂-ækvivalenter og RCP8.5 beskriver en stor udledning af CO₂-ækvivalenter og betegnes som business-as-usual.

3.1 Tørre dage

Definition:

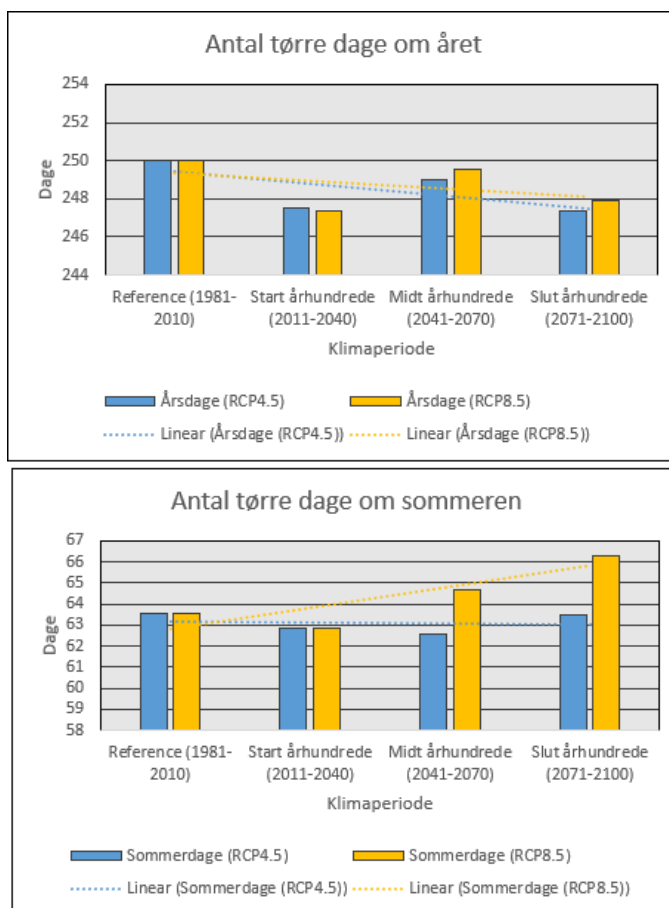
Antallet af dage med mindre end 1 mm nedbør, defineres som tørre dage.

Udvikling: (*i forhold til referenceperioden 1981-2010*)

For det årlige antal tørvejrsgage i de tre fremtidsperioder (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100) falder antallet af tørvejrsgage over året med 0 - 1% på begge klimascenarier.

For antallet af tørvejrsgage om sommeren ses der til gengæld en tendens til en stigning af tørvejrsgage for fremtidsperioderne i sammenligning med referenceperioden for RCP8.5-scenariet. Her stiger antallet af tørvejrsgage om sommeren med op til 4% for RCP8.5-scenariet (0% for RCP4.5).

Ovenstående stemmer overens med forventningen om, at våde perioder bliver vådere (flere regnvejrsgage i vinterhalvåret) og tørre perioder bliver tørre (færre regnvejrsgage i sommerhalvåret) som konsekvens af klimafordringer. Dette giver således en lille reduktion af det totale antal tørvejrsgage hen over året, men større ændringer for de enkelte årstider.



3.2 Tørvejsdage, perioder

Definition:

Længste periode af sammenhængende antal dage, hvor der hver enkelt dag falder mindre end 1 mm nedbør.

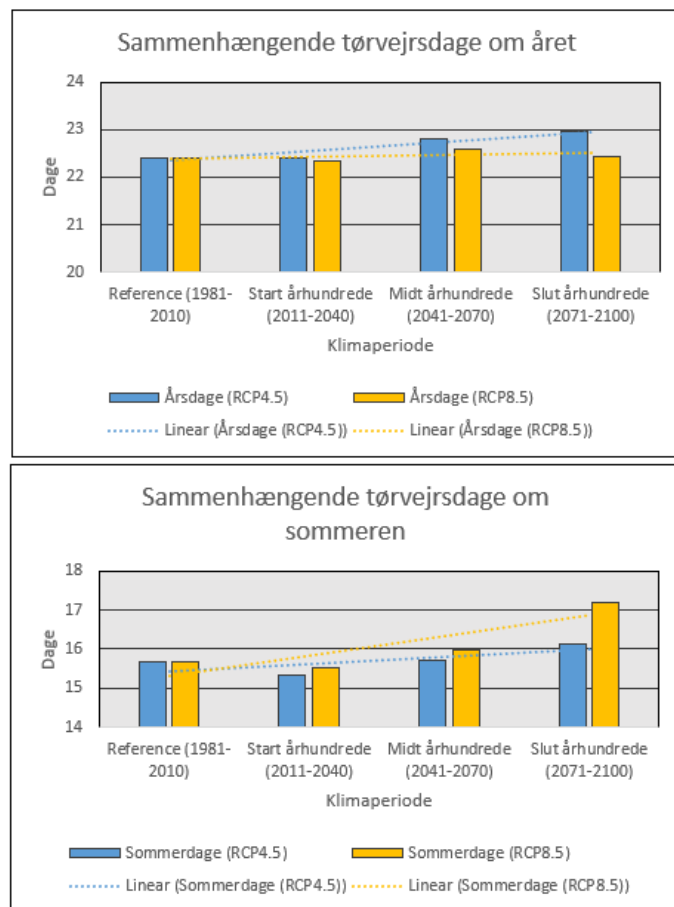
Udvikling: (i forhold til referenceperioden 1981-2010)

For det årlige antal sammenhængende tørvejsdage i de tre fremtidsperioder stiger og falder antallet af sammenhængende tørvejsdage over året med under $\pm 1\%$ for RCP8.5 klimascenariet. Lidt atypisk indikerer RCP4.5-scenariet dog en større stigning på op imod 2,5% stigning for sammenhængende tørvejsdage i perioden 2071-2100. Årsagen til dette kan muligvis skyldes, at der for RCP8,5-scenariet samtidigt med øget tørke forventes en markant stigning i nedbør fordelt over året inklusive flere regnvejsdage i de historiske tørre forårsmåneder, som kan bryde sammenhængsperioderne. Øget nedbør forventes også for RCP4.5, men stigningen er ikke så markant.

For antallet af sammenhængende tørvejsdage om sommeren ses der til gengæld en tendens til en stigning af tørvejsdage for fremtidsperioderne. Her stiger antallet af tørvejsdage om sommeren med op til 10% for RCP8.5-scenariet (3% for RCP4.5).

For begge RCP-scenarier gælder, at de længste perioder med sammenhængende tørvejsdage om sommeren har en tendens til at stige, desto længere vi bevæger os ud i fremtidsperioderne. Dette stemmer overens med forventningen om,

at tørre perioder bliver tørre (færre regnvejrsgage) som konsekvens af klimaforandringer.



3.3 Hedebløjer

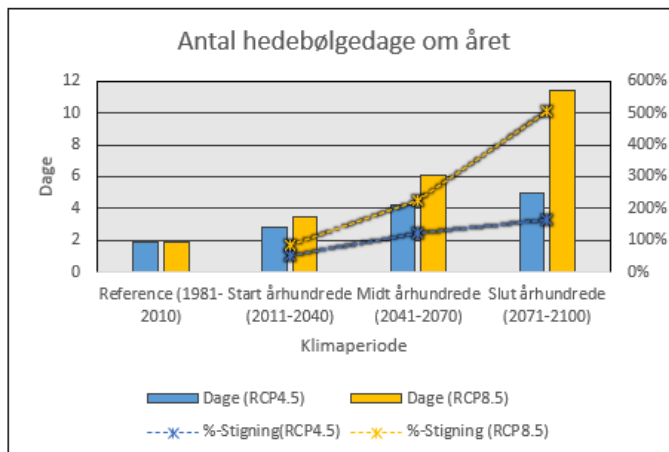
Definition:

En hedebløje indtræffer når gennemsnittet af dagens højeste temperaturer (indenfor en geografisk afgrænsning) er over 28°C tre dage i træk.

Udvikling: (i forhold til referenceperioden 1981-2010)

Der ses en stødt stigning i antallet af hedebløjer for fremtidsperioderne for begge klimascenarier. Her stiger antallet af hedebløjer med over 500% for RCP8.5-scenariet i perioden 2071-2100, fra ca. 2 årlige hedebløjer til ca. 11 årlige hedebløjer (dvs. 11 x 3 dage med +28 °C – som kan optræde i forlængelse af hinanden og således opleves som få længerevarende hedebløje). Også for RCP4.5 scenariet sker der en stigning på over 150% i perioden 2071-2100, fra ca. 2 årlige hedebløjer til ca. 5 årlige hedebløjer.

Med en stigning i perioder med meget høje temperaturer, og færre nedbørsgage i samme periode, må det forventes at tørkeperioder i fremtiden ligeledes bliver endnu mere tørre.



4 DMI's tørkeindeks

DMI stiller deres data frit til rådighed igennem DMI frie data³, hvor det er muligt at hente historisk vejrdata fra 2011 til og med i dag.

Af DMI's frie data er det bl.a. muligt at indhente DMI's tørkeindeks, hvilket er gjort i forbindelse med dette notat.

Følgende API (databestillingsnøgle) er anvendt til at hente data:

[https://dmigw.govcloud.dk/v2/climateData/collections/municipalityValue/items?api-key=\[API\]¶meterId=drought_indeks&datetime=../2022-06-01T00:00:00Z&municipalityId=0320&timeResolution=day&limit=100000](https://dmigw.govcloud.dk/v2/climateData/collections/municipalityValue/items?api-key=[API]¶meterId=drought_indeks&datetime=../2022-06-01T00:00:00Z&municipalityId=0320&timeResolution=day&limit=100000)

Nøglen efterspørger kort sagt daglige tørkemålinger for Faxe kommune i perioden juni 2022 og så langt tilbage som data haves (2011). Ved [API] skal indsættes en personlig API-nøgle.

Af den udtrukne data er i alt 4168 datapunkter

4.1 DMI's tørkeindeks definition

DMI's tørkeindeks estimerer hvor meget vand der er i det jordvandmagasin som planterne har til rådighed. Skalaen går fra 0 – 10, hvor 0 betyder at jordvandmagasinet er 100% fyldt, ved 5 er jordvandmagasinet 50% fyldt og ved 10 er jordvandmagasinet 0% fyldt (helt opbrugt).

DMI's tørkeindeks er baseret på en model med en forsimplet jordvandmagasinstørrelse på 100 mm. Vandmængden i magasinet ændres fra dag til dag som følge af tre processer: tilgang af vand (nedbør), fordampning fra jord og planter (aktuel fordampning) og nedsivning til undergrunden.⁴

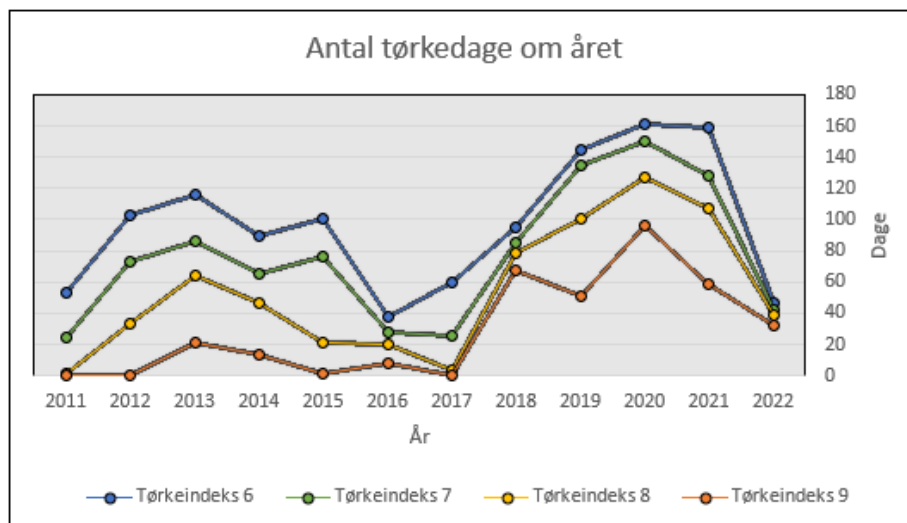
Ved dette skriv antages dage med tørkeindex ≥ 6 som værende "tørke dage". DMI's definerer tørkeindex i området $\approx 6 - 8$ som værende "forøget risiko for tørke".

³ [DMI frisætter frem mod 2023 sine data om vejr, hav og klima](#)

⁴ [Microsoft Word - TR09-08.doc \(dmi.dk\)](#)

4.2 Tørkedage om året

Af figuren nedenfor ses det, at der i perioden 2018 – 2021 (og første halvår af 2022) har været mange tørkedage i forhold til resten af måleperioden. I 2013 har der også været registeret nævneværdig tørke, dog ikke nær så slemt som i perioden 2018 – 2021.



Som angivet i nedenstående tabel har der i hele måleperioden for tørkeindekset på landsplan heller ikke set lige så mange tørkedage som i perioden 2018 – 2021. Kun enkelte år (2006, 2008, 2013) har haft et større antal dage med tørkeindeks > 9. Der er ikke tidligere indenfor måleperioden set en sammenhængende årrække med et større antal dage med tørkeindeks > 9, som er tilfældet i 2018 – 2021. På baggrund af det forholdsvis lille datagrundlag kan man sige, at der for Faxe Kommune er en tendens til, at der kommer flere år i fremtiden med et større antal dage med tørkeindeks > 9. Men generelt i forhold til tørkeudviklingen, er der behov for mere data til at kunne sige noget med større sikkerhed.

Ved at sammenligne antallet af dage med tørkeindeks > 9 for måleperioden for Faxe Kommune med landsplan er det tydeligt, at Faxe Kommune ligger et godt stykke over niveauet for det generelle Danmark. Af Tabel 1 fremgår det, at Faxe i 2014 oplevede 13 dage med tørkeindeks > 9, hvor værdien for Danmark var nul. Endvidere var antallet af tørkedagene i 2018-2020 også langt højere i Faxe end på landsplan. I 2020 var forskellen i antal dage helt op til 49%.

For Danmarks vedkommende kan DMI's klimatologer dog ikke konkludere noget entydigt på baggrund af den – i klimasammenhæng – korte måleperiode som det nationale tørkeindeks har eksisteret⁵.

⁵ [-nationalt-risikobillede-2022-.pdf \(brs.dk\)](#)

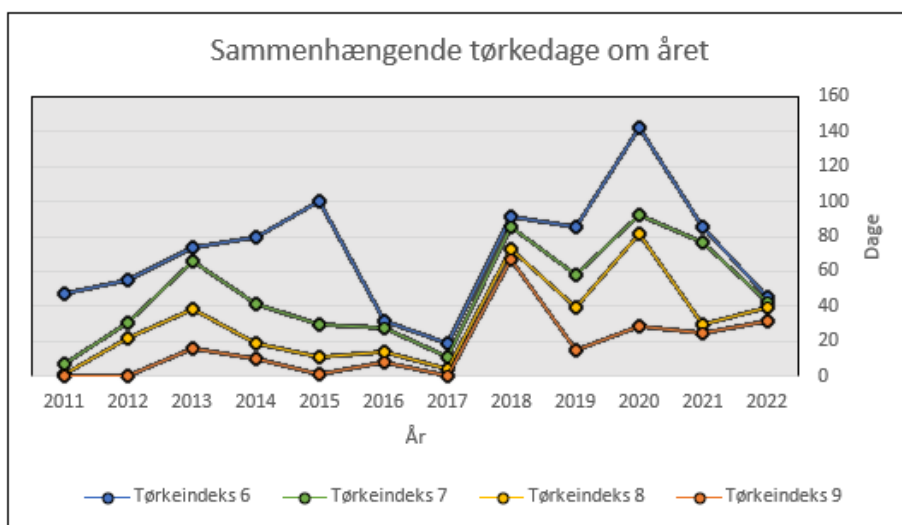
Tabel 1- Beregnede dage med tørkeindeks > 9 for Danmark og Faxe kommune

	Landsplan	Faxe
2005	0	-
2006	16	-
2007	0	-
2008	29	-
2009	2	-
2010	0	-
2011	0	0
2012	0	0
2013	13	21
2014	0	13
2015	0	1
2016	0	8
2017	0	0
2018	58	67
2019	34	51
2020	49	96
2021	-	59

4.3 Tørkedage om året

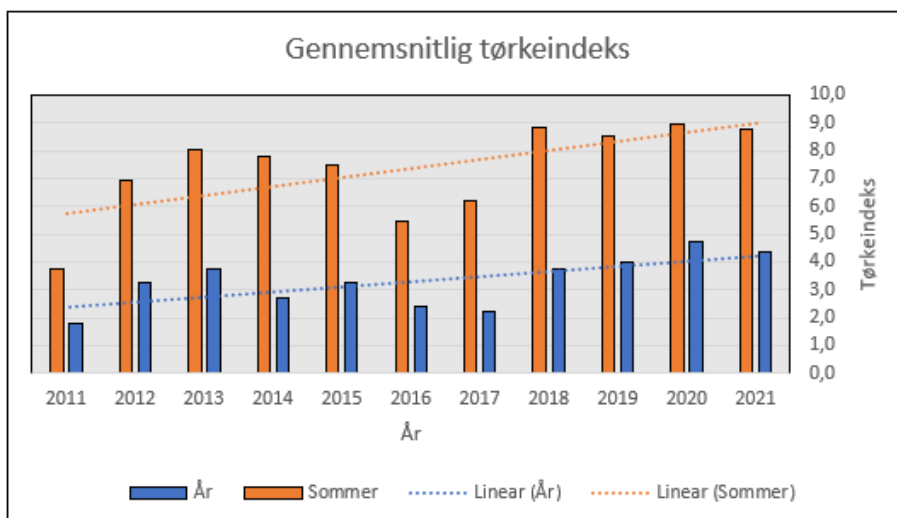
Tilsvarende som for antallet af tørkedage, så er der i perioden 2018-2021 også registreret betydeligt længere perioder med sammenhængende tørkedage end resten af måleperioden.

Det kan bemærkes, at der var flest sammenhængende tørkedage med indeks > 6 i 2020, men for indeks > 9 er der flest sammenhængende tørkedage i 2018. Det kan desuden bemærkes, at der i 2022 (jan-maj) har været flere tørkedag med indeks > 9, end der var i hele 2020, der ellers er det tørreste år i måleperioden.



4.4 Tørkeindeks

På nedenstående figur betragtes det gennemsnitlige tørkeindeks for hele året samt kun i sommermånederne. For begge perioder ses der en tendens til, at årene 2018 og frem til i dag har været mere tørt end perioden før 2017.



5 Opmærksomhedspunkter for tørke og hedebølger

Faxe Kommune ligger i den sydøstlige del af Sjælland med et bakket terræn i vest og kysten mod sydøst. 95% af Faxe Kommunes areal er åbent land bestående hovedsageligt af landbrug, natur og arealer der anvendes til aktiviteter og fritid⁶.

Længerevarende tørkeperioder om sommerhalvåret kan få stor betydning for landbruget, da det højst sandsynlig vil påvirke afgrødernes vækstbetingelser negativt. Landbruget vil skulle tilpasse sig i form af mere klimarobuste afgrøder, nye dyrkningsteknikker eller alternativ skrue op for vandingsbehovet.

Et øget vandingsbehov til markvandring og haver mm. kan dog lægge pres på grundvandsressourcen, som også kan medføre at vandløb og søer vil udtørre. Længerevarende hedebølger giver også risiko for brandfare og folkesundhed. Særligt er ældre mennesker i høj risiko for at blive syge og kan i værste fald omkomme af varmen.

Vidensniveau og datagrundlaget fra DMI er dog stadig begrænsende med data tilbage til 2005 for tørkeindeks. P.t. vurderes data ikke tilstrækkeligt eller entydigt nok til at kunne anvendes som grundlag for at iværksætte konkrete tiltag. I forbindelse med kommende revisioner af Faxe Kommunes DK2020 Klimaplan og Klimatilpasningsplan bør der i denne forbindelse gennemføres en opdatering med DMI's tilgængelige data og en opdateret vurdering af udviklingstendenser inklusive erfaringer fra Faxe Kommune.

I takt med et større vidensgrundlag bør behovet for tiltag, initiativer eller andet iværksættes i forhold til at overvinde udfordringer med tørke og hedebølger.

Et ændret klima med stigende tørre perioder, ved flere tørre dage, højere tørke indeks og flere hedebølger kan få betydning for flere forhold.

Landbrug og planteavl – her kan der opstå behov for intensivning af for kunstvanding, vandindvindingstilladelser og nye afgrødetyper ...

Grundvandsressourcen – ændret vejrmønster kan påvirke grundvandsressourcen, så forvaltningen i højere grad være i stand til hurtigt at vurdere og udarbejde nye vandindvindingstilladelser når behovet for kunstvanding opstår.

Vandløb – sommerudtørring af vandløb med lave vandføringer om sommeren, som forvaltningen bør kortlægge for at vurdere omfang og evt. konsekvenser for vandløbskvaliteten i kommunens vandløb. Samt mulighed for ådalsprojekter der kan reducere sandsynligheden for udtørring.

Menneskers sundhed – hedebølger kan være udfordrende for udsatte som børn, ældre og syge. Beredskaber for forebyggelse af ophedning, både i bygningsmasser samt i akutte beredskaber.

⁶ [Faxe Kommuneplan 2021-2033, Tema: Det åbne land](#)

Brand – risikoen for brande og omfanget af brande, der vil stille større krav til beredskaber, lokalt og regionalt.