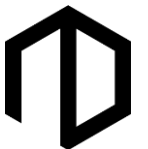




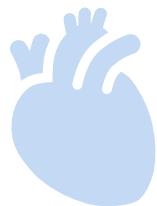
# Et døgn uten internett - datasentrenes funksjon i vårt digitale samfunn

Scenarioreport utarbeidet på oppdrag fra  
Abelia, Skien kommune og Norsk Datasenterindustriforening.  
Sluttrapport 19.05.23

abelia



# Bakgrunn for prosjektet



Datasentrene er grunnmuren i vår felles, digitale infrastruktur. En infrastruktur som både virksomheter og privatpersoner avhenger av, og som vi i et moderne samfunn tar for gitt.

Debatten om datasenter er sammensatt. Industrien er en av verdens hurtigst voksende kraftforedlende industrier. Den bidrar med betydelig verdiskaping og sysselsetting i seg selv, og er en forutsetning for å gjennomføringen av grønn omstilling tradisjonell industri.

I mange år har Norge ikke hatt behov for å prioritere bruken av fornybar kraft. Den tiden er over, som Energikommisjonen peker på vil vi trenge «mer av alt – raskere» for at rikelig tilgang på fornybar kraft fortsatt skal være et konkurransefortrinn i norsk industri. Våren 2023 har vært preget av debatt rundt prioritering av kraft, og ofte blir det tegnet opp et bilde av datasentre mot tradisjonell industri.

Datasentrenes rolle i hverdagslivet vårt er sjelden en del av debatten, og spesielt ett spørsmål har fått lite oppmerksomhet frem til nå: «Datasentre er hjertet i internetts infrastruktur, hva vil skje dersom denne infrastrukturen feiler?»

Abelia, Skien kommune og Norsk Datasenterindustri har identifisert behovet for mer fakta og informasjon knyttet til datasentrenes funksjon i vår digitale hverdag.

Prosjektet er igangsatt for å produsere en kortfattet rapport som kan belyse spørsmålet, og kunne fungere som et utgangspunkt for en mer faktabasert dialog- samt videre studier og undersøkelser.

1 Oppsummering

2 Datasentre: Internettets hjerte

3 Hypotetiske hendelser

4 Historiske hendelser

5 Kostnadsobservasjoner

6 Vedlegg

7 Prosjektbeskrivelse

# Å bygge ut og investere i datasentre sikrer at samfunnskritiske systemer fungerer som de skal

I et digitalisert samfunn som Norge er internett en fullintegret del av alles liv hver eneste dag. Listen over tjenester og systemer som er avhengige av internett for å fungere som planlagt kan kategoriseres slik:

- **Livskritiske systemer** som ivaretar vår felles sikkerhet samt innbyggernes liv og helse
- **Nasjonal digital infrastruktur** som muliggjør bla. effektiv kommunikasjon, transport og betaling
- **Selskaper og offentlige tjenesteytere** som leverer produkter og tjenester helt eller delvis digitalt

I tillegg til offentlige og private tjenesteleverandører er det slik at de aller fleste individer og familier i dag benytter internettbaserte tjenester for å koordinere hverdagen, til pleie av relasjoner og ikke minst til underholdning og avkobling.

Internettbaserte tjenester er avhengige av en kompleks teknisk verdikjede for å fungere. Denne verdikjeden kan deles opp i fire hovedkomponenter:

- 1) Datasentre (hjertet): De fysiske datalagrene og -tjenerne (servere), plassert i bygninger, haller e.l., som lagrer og kjører nevnte tjenester
- 2) Digitale tjenester (hjernen): Skytjenestene som

sender, mottar og prosesserer data sikrer at de digitale tjenestene fungerer som de skal.

- 3) Infrastruktur (nervebaner): Bidrar til å knytte brukerne og datasentre sammen, inkluderer fysiske elementer som fiberkabler, rutere og brukerenheter
- 4) Brukerne (musklene): Gjennom programvare og applikasjoner settes brukerne i stand til å utføre oppgaver eller få tilgang til informasjon

Dersom ett av leddene i verdikjeden feiler, vil ikke tjenestene kunne leveres som normalt eller kanskje ikke i det hele tatt. Datasentre er en vital del i internettets oppbygging. Skulle ett eller flere datasentre feile, kan det påvirke leverandører og brukere av alle mulige tjenester over hele landet. Bare i Vestfold og Telemark er de estimerte tapene ved en dags nedetid på 99 mill. NOK. Den estimerte kostnaden for Norge er 1,3 mrd. NOK per dag ved et omfattende nettbrudd<sup>1</sup>.

Utover de rent økonomiske konsekvensene, kan et større avbrudd få store konsekvenser for liv og helse. Nødnettet, SMS-varsling til befolkningen med mer, er avhengig av internett i Norge i dag. Det finnes historiske eksempler på internettbrudd som i ytterste konsekvens har ført til tap av liv, skapt farlige situasjoner og kostet samfunnet og selskaper milliarder av kroner.

I Norge har svikt i nødnettet ført til sammenbrudd av kritisk kommunikasjon, problemer med betalingstjenester har ført til kaos i handels- og tjenestenæringen og uværrelaterte nettbrudd har flere ganger satt lokalsamfunn ut av spill. Internasjonalt mangler det ikke på eksempler som har ført til enda mer alvorlige konsekvenser.

Aktører langs internettverdikjeden har bygd opp redundans som bla. sikkerhetstiltak, nødløsninger og overlappende funksjonalitet slik at vi brukere sjelden blir dramatisk berørt når noe feiler. Selv om mye er gjort, er det å forhindre nedetid et alltid pågående arbeid. I et stadig mer digitalisert samfunn hvor stadig flere tjenester flytter inn i datasentre blir sikringsjobben aldri ferdig. I takt med at internett øker i omfang, må også redundansen økes.

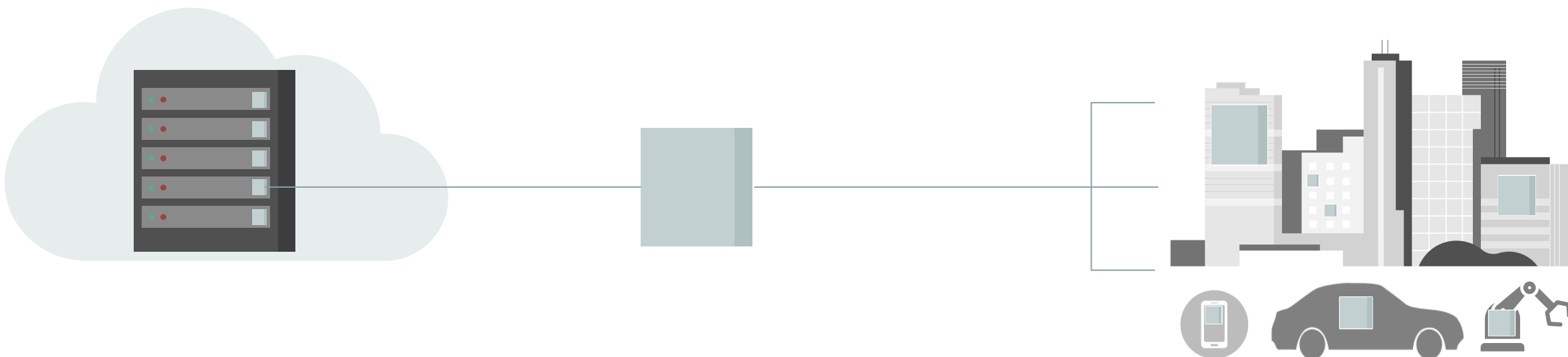
Å bygge ut og investere i datasentre på norsk jord er et konkret tiltak for å bidra til at livskritiske systemer og nasjonal digital infrastruktur fungerer som den skal. Å ha flere velfungerende datasentre med overlappende nedslagsfelt vil sikre at selskap og individer tilgang til de tjenester de er avhengige av i hverdagen, også dersom noe uønsket skulle skje med enkeltkomponenter i nettverket.

1) I følge Netblocks.org

- 1 Oppsummering
- 2 Datasentre: Internetts hjerte
- 3 Hypotetiske hendelser
- 4 Historiske hendelser
- 5 Kostnadsobservasjoner
- 6 Vedlegg
- 7 Prosjektbeskrivelse

# Datasentrene er hjertet i vår nasjonale digitale infrastruktur

Internettets oppbygging: Forenklet illustrasjon



## Datasenter: Hjertet



Fysisk installasjon hvor digitale tjenester prosesseres og lagres. Datasentrene er produksjons-fabrikker for digitale skytjenester. Forsvinner datasentrene forsvinner også tjenestene

## Digitale tjenester: Hjernen



Digitale skytjenester er blitt helt essensielle for det moderne samfunn, enten det er for å holde kollektivtransport i gang, kontakte venner og familie eller lære nye ferdigheter

## Infrastruktur: Nervebanene



Nettverksinfrastruktur som signalkabler, mobilmaster og satellitter knytter oss til datasentre, som igjen knytter oss til tjenestene og hverandre

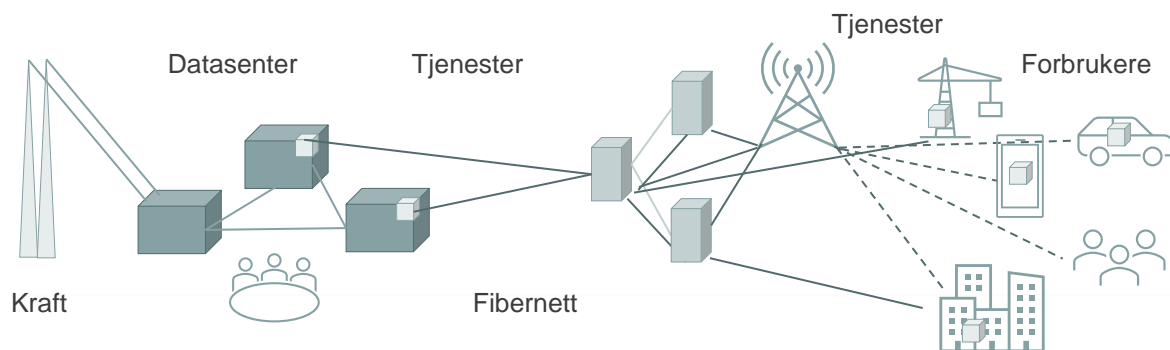
## Brukere: Musklene



I vår digitale hverdag er virksomheter og deres kunder og brukere helt avhengige av tjenestene datasentrene leverer

# Datasentre er produksjonsfabrikkene for digitale tjenester. Det er i datasentrene de digitale tjenestene lagres og kjøres

## Verdikjeden rundt datasentre



## Datasenterbransjen i Norge



- Den kommersielle datasenterbransjen består av aktører som tilbyr infrastruktur og tjenester i flere nivå, fra utleie av lokaler til totalleveranse av IT-tjenester





- I dag er ikke bransjen underlagt noen sektorer eller særegne lovverk, det er vanlige krav til forretningsvirksomhet som regulerer datasenteraktørene

## Hva er et datasenter?

- Et datasenter er en installasjon hvor de digitale tjenestene kjøres, det vil si prosesseres og lagres. Størrelsen på en slik installasjon kan variere fra et rom til store haller. På lokasjonen innplasseres servere samt nettverks- og lagringsutstyr
- Et datasenters grunninfrastruktur vil være det som på engelsk kalles «facilities». Dette omfatter selve bygningen med sikringsbarrierer, adgangskontroll og hvor strøm og kjøling distribueres til de enkelte hallene. I tillegg inngår bredbånd som ofte termineres i et såkalt «meet-me room» klar for videre intern distribusjon. Grunninfrastrukturen vil normalt være robust konstruert med redundans og nødløsninger
- Hensikten med et datasenter er sikker, stabil og kostnadseffektiv storskalaproduksjon. Produksjonen baserer seg i stor grad på gjenbruk eller deling av de samme ressursene. Dette innebærer at en deler på fellestjenester for å redusere produksjonskostnadene
- Hver enkelt av oss er innom minst 40 datasentre om dagen uten at vi merker stort til det. Uten datasentre ville svært mange av tjenestene vi bruker hver dag vært utilgjengelige

# Årsaker til internettbrudd kan deles inn i fire overordnede kategorier

			
1. Feil og uhell på nettverksinfrastruktur	2. Naturkatastrofer	3. Eksterne trusler	4. Politisk motiverte avbrudd
<p>Feil og uhell på nettverksinfrastruktur er den vanligste årsaken til internettavbrudd. Rotårsaken kan komme fra utallige komponenter i et verdensomspennende sammenkoblet nettverk</p> <p>Innen denne kategorien finner lokale, regionale og storskala avbrudd forårsaket av defekt utstyr, menneskelige feil eller utilsiktede hendelser</p> <p>Denne typen avbrudd skyldes for eksempel defekt maskinvare, lokale tilkoblingsproblemer, konfigurasjonsfeil, problemer hos internettleverandøren og skade på fiberoptiske kabler</p>	<p>Naturkatastrofer som jordskjelv, orkaner og flom kan gjøre stor skade på fysisk infrastruktur, herunder mobiltårn, fiberoptiske kabler og datasentre</p> <p>Naturkatastrofer med skader på strømnnett, og tilhørende strømbrudd, kan føre til både tilkoblingsproblemer og tap av data, etter hvert som internettleverandører blir ute av stand til å holde sentrale komponenter og utstyr fungerende</p> <p>Hendelser som asteroidekollisjoner og solstormer er skissert som noen av få muligheter til at internett skal kunne gå ned i større skala i dagens samfunn</p>	<p>Sikkerhet i den digitale sfæren er under stadig trussel fra aktører med ondsinnede hensikter. Storskala angrep kan utføres av både organiserte hackergrupper og terrororganisasjoner, og være både økonomisk og politisk motivert</p> <p>Angrep kan rettes mot to områder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Fysisk infrastruktur</b> Vil i hovedsak ramme lokalt, og er svært vanskelig å utføre i større skala. Typiske mål er strømforsyning, datasentre, nettverkskabler og liknende</li> <li>○ <b>Digital programvare</b> Utnytter svakheter i digitale systemer, og hindrer tjenester og programvare fra å fungere. Kan være ved bruk av skadevare/virus, tjenestenektangrep, og andre former for cyberangrep</li> </ul>	<p>Politiske styresmakter/myndigheter bruker i noen tilfeller internettavbrudd som et kontrollerende virkemiddel. Det brukes ofte for å begrense allmenhetens tilgang på, og bruk av, informasjon og kommunikasjonssystemer</p> <p>Slike avbrudd strekker seg fra å begrense tilgang til enkelte domener og tjenester, til mer omfattende hastighetsreduksjoner og internettavstengninger</p> <p>Politisk motiverte avbrudd gjennomføres for det meste i autoritære stater (som har bred kontroll over privat sektor), med flest tilfeller i Afrika, Midt-Østen og Asia (2021/22)</p>



# Omfanget av et internettavbrudd kan beskrives langs tre dimensjoner

## Geografi



Det geografiske omfanget påvirker i stor grad hvem, og hvor mange, som blir berørt. Eksempelvis kan lokale avbrudd, som et enkelt bygg eller en bydel, begrenses til noen få personer. I mer utbredte tilfeller kan alt fra et helt land til en region av verden rammes, og føre til at millioner av mennesker blir stående uten internett. Som det finnes flere eksempler på i moderne tid, kan slike omfattende hendelser føre med seg betydelige økonomiske, sosiale og politiske konsekvenser.

Årsaken til bruddet vil naturlig nok påvirke utbredelsen. Internettets desentraliserte struktur kan potensielt lede til andre konsekvenser i det digitale rom enn hva som er direkte geografisk sammenknyttet

- *Lite omfang: Tekniske feil, lokale værforhold, bestemte «entiteter» vil typisk omfatte få personer*
- *Stort omfang: Avanserte angrep, omfattende naturkatastrofer eller myndighetsstyrte avbrudd, kan omfatte et helt land eller flere land*

## Varighet



Hvilke følger et utfall har henger tett sammen med hvor lenge man opplever bortfall og nedetid av digitale tjenester. En liten feil kan gjerne oppdages raskt og løses uten at det fører til større konsekvenser. Mer alvorlige hendelser, som cyberangrep eller naturkatastrofer, kan gjøre stor skade på digital og fysisk infrastruktur. Dette kan sette tjenester ute av drift over lengre perioder, noe som øker sannsynligheten for betydelige konsekvenser for både individer, bedrifter og samfunn.

Varighet henger gjerne tett sammen med både årsaken til hendelsen, sikkerhetsrutiner og responsmekanismer

- *Lite omfang: Midlertidig ubeleilighet, utilgjengelige tjenester, tap av produktivitet, beskjedne langsiktige konsekvenser*
- *Stort omfang: Betydelige økonomisk tap, fare for helse og sikkerhet, sosioøkonomisk påvirkning, permanent tap av data*

## Tjenester



Med tjenestemessig omfang menes hvilke leverandører, tilbydere og tjenester som blir påvirket.

Om avbruddet er begrenset til enkelte domener, eller om det ligger hos nasjonale internett- og IKT-leverandører, vil ha stor innvirkning på antallet brukere som blir påvirket, og samtidig i hvor stor grad problemet forplanter seg videre til andre tjenester.

Enkelte internettjenester er mer kritiske enn andre. For eksempel vil nedetid på en nettside ha liten direkte påvirkning foruten om for brukerne, mens kritisk infrastruktur som blir berørt kan føre til fatale konsekvenser (for eksempel et sykehus eller beredskapskommunikasjon)

- *Lite omfang: En nettside, enkelt tjeneste, ett datasenter*
- *Stort omfang: Internettleverandører, storskala utilgjengelighet av tjenester, globale skyleverandører, fravær av kommunikasjonstjenester*

Konsekvensene av et internettbrudd øker eksponentielt med omfanget langs de tre dimensjonene

- 1 Oppsummering
- 2 Datasentre: Internettets hjerte
- 3 Hypotetiske hendelser
- 4 Historiske hendelser
- 5 Kostnadsobservasjoner
- 6 Vedlegg
- 7 Prosjektbeskrivelse

# Hva skjer om tilgangen til datasentre blir borte?

## Om hendelsene

Datasentre og elektronisk kommunikasjon (ekom) utgjør fundamentet i Norges digitale infrastruktur. Datasentrene huser IKT-plattformer og tjenester, mens digitalt innhold transporteres i ekom-infrastrukturen.

Ved nedetid i den digitale infrastrukturen vil de digitale tjenestene påvirkes. Dette gjelder også overliggende tjenester som for eksempel mobiltjenester, internett-tilgang, TV- og radiodistribusjon, nettverkstjenester i Forsvaret og nødnettet. I Norge har vi strategier og krav til digital infrastruktur som sikrer redundans, robusthet og sikkerhet. Vi opplever likevel fra tid til annen nedetid i digitale tjenester forårsaket av nedetid på datasentre.

I det følgende har vi plukket ut noen hendelser som *kan* inntreffe for en familie på grunn av nedetid i datasentre, samt at de etablerte sikkerhetstiltakene ikke virker som ønsket, og samfunnet dermed står uten internett. Dette er konstruerte, hypotetiske eksempler på hendelser, som har svært lav sannsynlighet for å inntreffe. Historien er ment for å illustrere hvor avhengig vi er av datasentre og internett i dagens samfunn, og hvilke konsekvenser bortfall av internett *kan* få for dagliglivet.

Vi har vurdert hendelsenes alvorlighet på en skala fra 1-3, hvor 1 nokså alvorlig, 2 er alvorlig og 3 er svært alvorlig. Dersom avbruddet varer over lengre tid, vil flere av hendelsenes alvorlighetsgrad forsterkes dramatisk.

## Om familien

I hendelsene følger vi en familie i Skjelsvik. Familien består av fem ulike personer. Personaer er fiktive representanter for en brukergruppe, en arketype, som skal gjenspeile brukergruppens behov, holdninger og adferdsmønstre. Vi bruker personaer for å gjøre det enklere å relatere til en brukergruppe gjennom å beskrive en representativ person basert på kjennskap til brukergruppen.

Familien på fem består av Inge Industriarbeider (far), Silje Sykepleier (mor), barna Iselin IT-konsulent og Sander Skoleelev, og bestemor Peggy Pensjonist.

Omfang av internettbruk og hensikt med internettbruk er hovedparameterne for utvalget. Personaene skal hjelpe oss å forstå hvilke konsekvenser nedetid i datasentre har for ulike befolkningsgrupper kategorisert etter adferd. Vi har brukt grad av interaksjon med digitale tjenester på jobb/skole og privat som adferdsparametre. Inge representerer en gruppe med høy grad av interaksjon med digitale tjenester på jobb, men lav interaksjon på fritiden. Iselin representerer en gruppe med høy interaksjon både på jobb og privat.



# En dag uten datasentre

## Familien fra Skjelsvik

### Inge Industriarbeider, 52 år

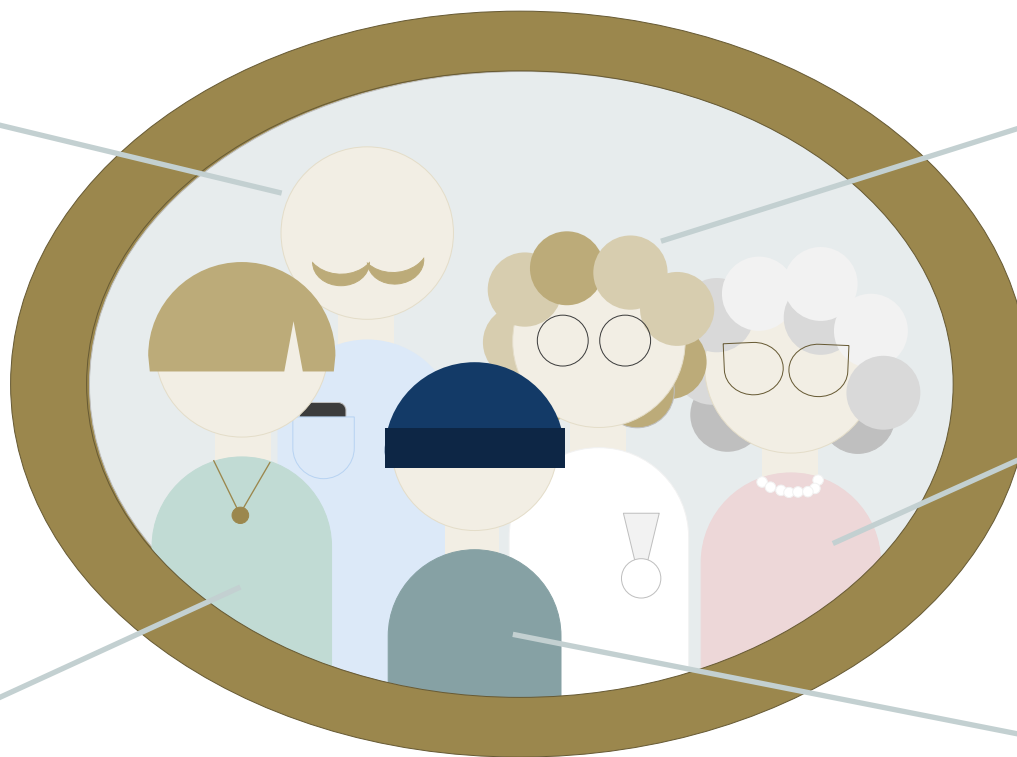
Bor med kone og barn i Skjelsvik. Er teknisk medarbeider i en stor industribedrift, og jobber både fra kontrollrommet og i produksjonslinjen, avhengig av hvilket skift han går.

Antall timer på nett daglig: 2-3

### Iselin IT-konsulent, 24 år

Etter å ha studert utenbys har hun flyttet tilbake til Skjelsvik, med jobb som IT-konsulent i Skien. Hun lever et aktivt og sosialt liv, og er nesten alltid digitalt påkoblet. På fritiden driver Iselin med ridning.

Antall timer på nett daglig: 10-12



### Silje Sykepleier, 51 år

Jobber som sykepleier på intensivavdelingen ved nærmeste sykehus. Hun liker å holde kontakt med familie og venner, og snakker med Iselin og Peggy daglig via ulike medier.

Antall timer på nett daglig: 4-5

### Peggy Pensjonist, 89 år

Bor alene i en enebolig i Skjelsvik. Har daglig besøk av hjemmehjelp fra kommunen, og går med trygghetsalarm grunnet hjerteproblemer.

Antall timer på nett daglig: 1-2

### Sander Skoleelev, 14 år

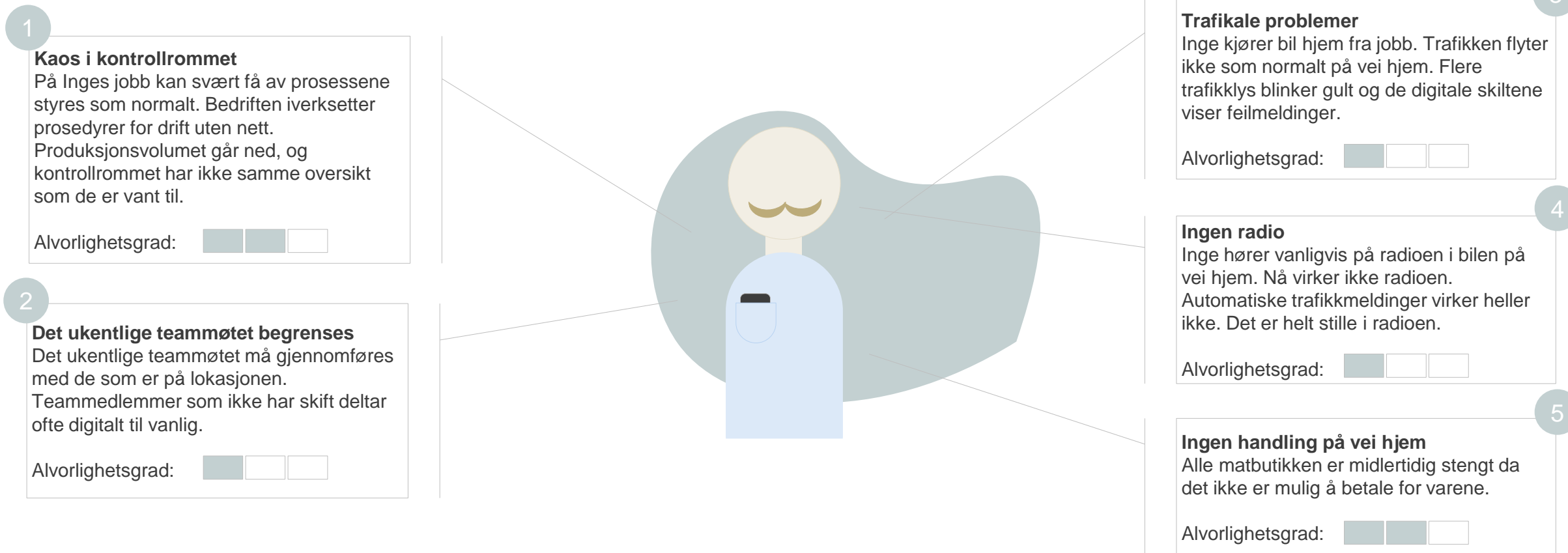
Går på ungdomskolen. På fritiden spiller han fotball og henger med venner. Han er glad i å spille online PC-spill sammen med vennene. Sander bruker mye tid på sosiale medier.

Antall timer på nett daglig: 8-10

# Uten tilgang til datasentre

## Redusert produktivitet, vanskelig hverdagslogistikk

Inge Industriarbeider er på jobb når tilgangen til datasentre brytes



## Uten tilgang til datasentre

# Fare for liv og helse, vanskelig kommunikasjon og logistikk på hjemmebane

Silje er i akuttmottaket på sykehuset når tilgangen til datasentre brytes

1

### Vanskelig arbeidssituasjon

Silje undersøker en alvorlig skadet pasient når internett blir borte. Noe av det medisinsktekniske utstyret rundt henne får feilmeldinger på skjermen. Hun gjør undersøkelser som best hun kan og noterer på en papirlapp. Hun trenger tilgang til mannens journal, men får ikke det.

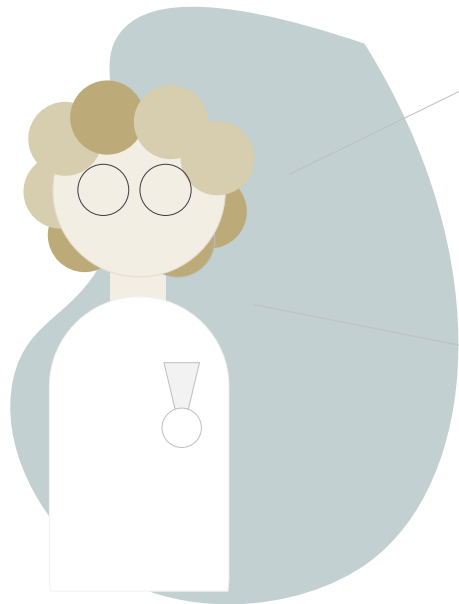
Alvorlighetsgrad:

2

### Krisestab og nødrutiner

Nødnettet er også nede. Det blir raskt kalt inn til møte for skiftlederne og rutiner for krisesituasjoner blir iverksatt. Sykehuset har øvd på slike situasjoner før, men nå er det alvor. Gammelt utstyr hentes frem fra lagerrom. Nå må pasientene prioriteres. Det er knapphet på ressurser og det må tas valg om hvem som får behandling først.

Alvorlighetsgrad:



3

### Har alle det ok?

Det er vanskelig å få oversikt over situasjonen. Nettavisene virker ikke og alt Silje vet er det som fortelles i gangene på sykehuset. Hun prøver å sende en SMS til Inge, barna og moren, men meldingen ser ikke ut til å bli sendt.

Alvorlighetsgrad:

4

### Koordinering på hjemmebane

Silje husker at Sander har fotballkamp i kveld, men er usikker på hvor og når oppmøtet er. Hadde ikke de ansvar for kjøring i dag? Hun får ikke sjekket i Spond-appen. Håper Sander husker det.

Alvorlighetsgrad:

# Uten tilgang til datasentre

## Problemer med teknisk utstyr og uforutsigbar hjelp

Peggy forbereder seg til å reise til frisøren når tilgangen til datasentre brytes

1

### Trygghetsalarmen blinker

Peggy oppdager at en rød lampe på basen til trygghetsalarmen blinker. Det samme gjør en liten lampe på den digitale dørlåsen. Peggy må spørre hjemmesykepleieren om dette etterpå. Hun går ut til den forhåndsbestilte taxien som skal kjøre henne til frisøren.

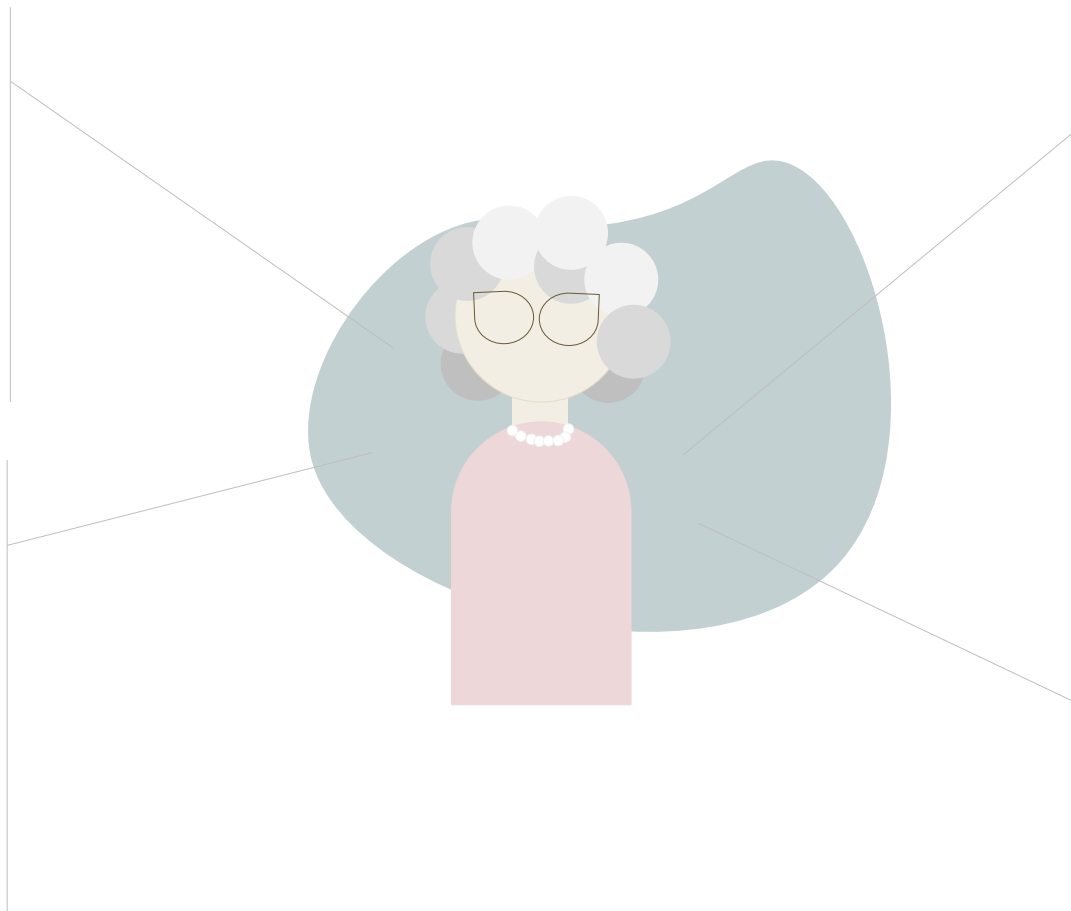
Alvorlighetsgrad:

2

### Ingen bestillinger

På vei ut av taxien forteller sjåføren at bestillingssystemet ikke fungerer. De gjør derfor en avtale om at han kommer tilbake og henter Peggy etterpå. Peggy betaler med kontanter. Hos frisøren er de glade for å ta imot Peggy. De har ikke oversikt over dagens timeavtaler, men Peggy er fast kunde. De avtaler at Peggy betaler ved neste frisørtime om en måned.

Alvorlighetsgrad:



3

### Når kommer hjemmetjenesten?

Peggy venter på hjemmetjenesten. I dag er det en sykepleier som skal innom for å måle blodtrykk og oksygenopptak. Men hjemmesykepleieren kommer ikke til vanlig tid. Sykepleieren dukker opp flere timer for sent. Hun forklarer at de har mistet tilgang til pasientlistene, og at det har vært mange utfordringer gjennom dagen. Hun trykker på en knapp på den digitale dørlåsen før hun går ut, og sier at det er viktig at Peggy husker å låse med nøkkelen. Sykepleieren skal slå på den digitale låsen igjen når internett er tilbake.

Alvorlighetsgrad:

4

### Veldig stille kveld

Hjemme hos Peggy blir kvelden veldig stille. TVen virker ikke. iPaden virker ikke, og det er ingen som ringer.

Alvorlighetsgrad:

# Uten tilgang til datasentre

## Ikke mulig å jobbe, kompliserende for det sosiale

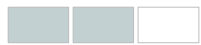
Iselin IT-konsulent sitter i digital møte når tilgangen til datasentre brytes

1

### Arbeidsdag uten mening

Midt i et digitalt møte stenges alt ned. Iselin har ikke lenger tilgang til dokumentene hun jobbet med. Samtalene med kollegaene blir kuttet og lyset i kontorlokalet flakker litt før det slås på i full styrke i hele lokalet. Iselin får ikke gjort oppgavene sine uten nettilgang.

Alvorlighetsgrad:

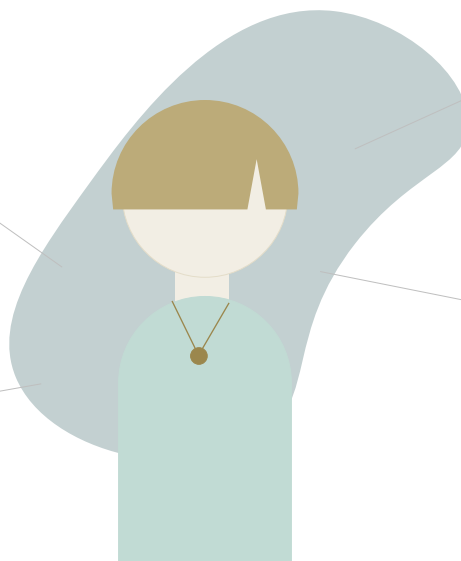
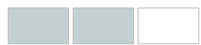


2

### Toget står

Iselin tar vanligvis toget. Hun får ikke sjekket togtidene på mobilen, og går derfor til togstasjonen. Der blir hun møtt av en konduktør som forteller at togene står på grunn av signalfeil.

Alvorlighetsgrad:



3

### Ingen filming eller analyse av ridningen

Bussen går fremdeles, og Iselin tar den til stallen for ukens ridetrening. Vanligvis loggfører og filmer hun aktivitetene på ridetreningen via en app på telefonen. Nå virker ikke appen.

Alvorlighetsgrad:



4

### Stengte kinoer

Iselin skal egentlig på kino i kveld, men kinoen er stengt fordi billettkontroll og betaling ikke fungerer. Hun har ikke fått tak i venninnene og vet derfor ikke om de kommer for å møtes som avtalt eller ikke, eller om de vet at kinoen er steng.

Alvorlighetsgrad:





## Uten tilgang til datasentre

# Annerledes skoledag, lite å finne på etter skolen

Sander Skoleelev har fygital undervisning når tilgangen til datasentre brytes

1

### «Gammeldags» undervisning

I naturfagstimen stopper plutselig den digitale undervisningsapplikasjonen opp. Sander får ikke sendt inn svaret på oppgavene sine, og læreren må dele ut oppgavehefter til alle elevene før han fortsetter timen ved å fortelle selv og bruke tavlen.

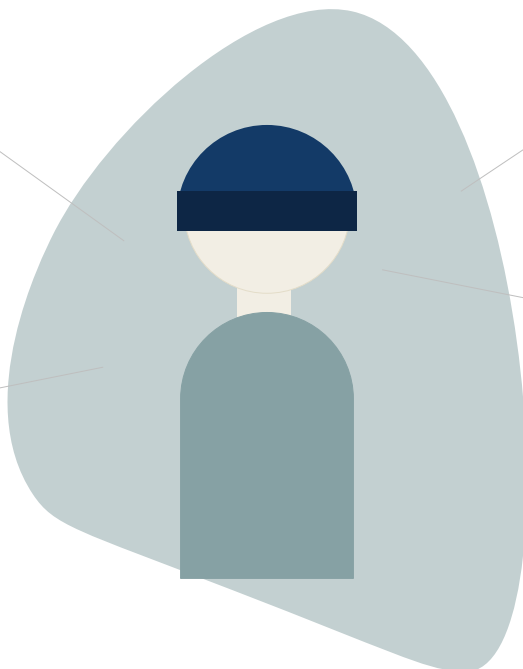
Alvorlighetsgrad:

2

### Ingen sosiale medier

Sander ser vanligvis på filmsnutter på mobilen i friminuttene sammen med vennene sine. De sender ofte bilder og filmer mellom seg, selv om de sitter i samme rom. I dag fungerer ingen av tjenestene de vanligvis bruker

Alvorlighetsgrad:



3

### Vanskelig å få oversikt

Sander blir litt engstelig. På skolen er mange redde og usikre på hva som skjer. Kan heller ikke sende melding eller ringe noen. Læreren forteller at det er et stort internettavbrudd, og at det er vanskelig å få oversikt over situasjonen.

Alvorlighetsgrad:

4

### Hva gjør man egentlig på fritiden?

På vei hjem fra skolen lurer Sander på hva han skal finne på hjemme. Uten internett får han ikke gjort lekser og ikke spilt PC-spill med vennene. Var det ikke i dag det var fotballkamp? Kan man spille fotballkamp uten internett?

Alvorlighetsgrad:

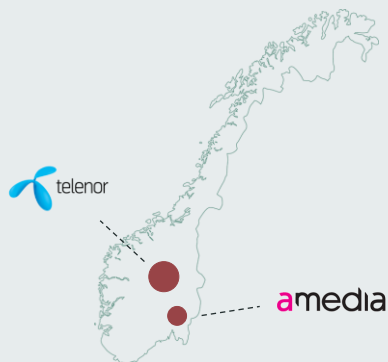
- 1 Oppsummering
- 2 Datasentre: Internettets hjerte
- 3 Hypotetiske hendelser
- 4 Historiske hendelser
- 5 Kostnadsobservasjoner
- 6 Vedlegg
- 7 Prosjektbeskrivelse



# Case 1: Regionalt avbrudd etter flom på Østlandet



<b>Dato:</b>	Mai 2013
<b>Lokasjon:</b>	Østlandet
<b>Årsak:</b>	Ekstremvær
<b>Varighet:</b>	~ 3 dager
<b>Antall brukere påvirket:</b>	> 2.000
<b>Estimert kostnad:</b>	n.a.



En flom på Østlandet i 2013 førte til at flere bedrifter fikk problemer med å opprettholde normal drift. Blant annet ble enkelte av Telenors basestasjoner satt ute av spill som følge av store vannmasser og påfølgende ras. Oppland var blant områdene som ble hardest rammet, hvor halvparten av Telenors basestasjoner ble slått ut. Dette førte til at enkelte tettsteder hverken hadde dekning på nett, mobil eller fasttelefon. I andre områder opplevde kunder delvise brudd, samt svak og ustabil dekning.

De store vannmassene førte til direkte skade på basestasjoner, og ledet til jordras som også skadet kabler og stolper. Telenor iverksatte raskt tiltak og beredskap for å begrense konsekvensene, men store vannmasser gjorde det vanskelig med frakt av utstyr og personell. Administrerende direktør uttalte at «vi prioriterer nå flomberedskap og utsetter annet planlagt arbeid for å ha nok ressurser på denne

situasjonen». Det ble samtidig igangsatt preventive tiltak som re-ruting av trafikk, for å unngå at kunder andre steder også skulle bli rammet av problemene.

Samme hendelse hadde også konsekvenser for mediekonsernet Amedia. Flommen slo nemlig ut et datasenter utenfor Lillestrøm, der de hadde samlet det meste av sin IT-drift. Det førte til at hele IT-systemet til mediekonsernet og deres lokalaviser ble rammet. Blant annet var e-post, telefonsystem og nettforbindelsene til selskapets aviser satt ut av spill. Selv om nettavisen(e) holdt seg fungerende førte det til store problemer med utgivelse av fysiske aviser den påfølgende tiden. Ifølge Amedia gjorde vannlekkasjer at en transformator ble slått ut. Dette gjorde at strømmen gikk, og en feil førte til at back-up-systemet heller ikke slo inn.

*Vi vet at folk er ekstra avhengig av å kunne snakke sammen eller tilkalle hjelp i slike situasjoner. Derfor gjør vi det vi kan for å holde telefon- og datalinjer oppe.*

*- Telenor adm. dir.*

**Årsak**



Ekstremvær



Flom

**Eksempler på områder som ble berørt:**

- Dekning på internett, mobil og fasttelefon
- Nødhjelp: folks muligheter til å tilkalle nødetater



## Case 2, 3, 4 og 5: Gjentatte betalingsproblemer og nødnettfeil i Norge

### 3 x Betalingsproblemer



<b>Dato:</b>	2011, 2019, 2022
<b>Lokasjon:</b>	Norge
<b>Årsak:</b>	Teknisk feil
<b>Varighet:</b>	< 1 dag
<b>Antall brukere påvirket:</b>	n.a.

Feil hos en systemleverandør før påsken i 2011 førte angivelig til at hundretusener av transaksjoner ikke gikk igjennom som normalt. Samtidig ble andre transaksjoner registrert så mye som opp til seksdoblet av normalt, som igjen førte til at mange ble stående uten penger på kontoen i høytiden. Kunder på tvers av flere banker ble berørt, og betalingskollapsen avslørte flere sårbarheter i det norske betalingssystemet. Hendelsen ble i etterkant fulgt opp av Finanstilsynet.

Under black friday 2019 opplevde flere ulike betalingsleverandører problemer. Driftsforstyrrelser som påvirket betalinger førte til at mange kunder ikke fikk til å betale for varene de ønsket å handle. Blant annet var det datasenterfeil hos den

svenske betalingsleverandøren Klarna som gikk ut over netthandel. Samtidig var det problemer både for Vipps-kunder, og med kortbetaling i fysiske butikker.

Dagen før 17. mai i 2022 var det problemer med betalingsterminaler over hele landet. Feilen skyldes en intern IT-feil hos Nets, og førte til at terminalene var nede i over én time. Selv på den korte tiden førte det til at kunder ble avvist i døren på butikker, det oppsto lange køer i minibankene, og at kontanter var eneste betalingsløsning i flere butikker.

Årsak



Teknisk feil/systemfeil

### Nødnettfeil



<b>Dato:</b>	Nov. 2021
<b>Lokasjon:</b>	Sør-Norge
<b>Årsak:</b>	Uvær

Vind og uvær i Sør-Norge i 2021 førte til lokale/regionale utfall av Nødnett. Basestasjoner på flere steder ble rammet, og i hovedsak skyldtes utfallet omfattende strømbrydd på linjer som Nødnett er avhengig av.

På det meste ble det rapportert at rundt 80 av 2085 basestasjoner var berørt av uværet, samtidig som 90 stasjoner gikk på reservestrøm. Samtlige av basestasjonene har oppsett for

reservestrømløsninger, samtidig som overlappende dekning reduserer konsekvensene av utfall på enkelte basestasjoner. I følge DSB fulgte de situasjonen tett, og sto klare med reserveløsninger for å opprettholde lokal kommunikasjon, herunder blant annet mobile basestasjoner.

Årsak



Uvær

# Case 6: Nasjonalt internettavbrudd i Canada som følge av nettverksfeil hos en internettleverandør



<b>Dato:</b>	8. juni 2022
<b>Lokasjon:</b>	Canada
<b>Årsak:</b>	Internt vedlikehold, feil i forbindelse med en planlagt nettverksoppdatering
<b>Varighet:</b>	12 timer
<b>Antall brukere påvirket:</b>	12 millioner
<b>Estimert kostnad:</b>	142 millioner dollar



Den kanadiske telekom-leverandøren Rogers Communications opplevde i 2022 et tjenesteavbrudd som påvirket bredbånd og mobilnett, samt tjenester og infrastruktur avhengig av disse for å fungere. Avbruddet hadde betydelig påvirkning på informasjonssystemer over hele landet, og totalt mistet omtrent en fjerdedel av Canadas befolkning tilgang til internett. Sykehus, banker, offentlige tjenester og nødnetter var blant de som ble rammet. Det er i ettertid rapportert minst ett dødsfall relatert til bruddet ifm. fravær av nett for nødnummer.

Feilen skjedde i forbindelse med internt vedlikehold av leverandørens nettverk, der en routing-feil videre førte til overbelastning av nettverket. Selskapet måtte i etterkant av hendelsen gjøre store investeringer over flere år for å redusere risikoen for en liknende hendelse, herunder tiltak som økt overvåking og testing samt bruk av kunstig intelligens for å bedre

påliteligheten.

I kjølvannet av hendelsen kom det nye politiske reguleringer for å beskytte forbrukerne i landet. Blant disse var pålegg til telekom-aktører om å yte gjensidig hjelp i tilfeller av alvorlige avbrudd, krav om å tilby nødmessige roaming-tjenester til konkurrenters kunder, og strengere krav til tilbydere av kommunikasjonstjenester.

De totale økonomiske implikasjonene på Canadas økonomi som følge av hendelsen ble estimert til 142 millioner dollar.

**Årsak**



Vedlikehold



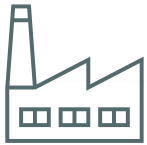
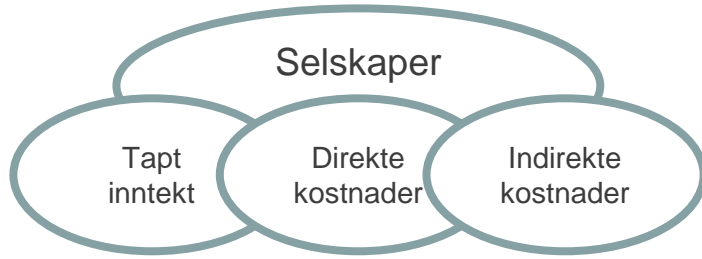
Menneskelig feil

## Eksempler på områder som ble berørt:

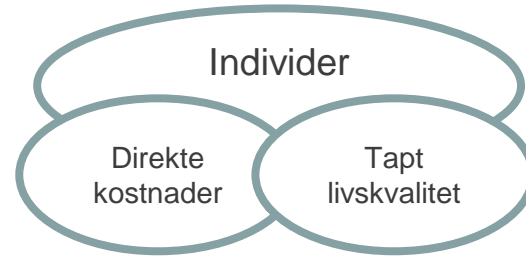
- *Betalingstjenester: Minibanker var ute av drift og bedrifter ble forhindret fra å akseptere kortbetalinger*
- *Transport: Offentlig transportselskaper hadde systemutfordringer og trafikklys som var avhengige av mobilnett fungerte ikke*
- *Nødhjelp: Folks muligheter til å tilkalle nødnetter ble redusert*

- 1 Oppsummering
- 2 Datasentre: Internettets hjerte
- 3 Hypotetiske hendelser
- 4 Historiske hendelser
- 5 Kostnadsobservasjoner
- 6 Vedlegg
- 7 Prosjektbeskrivelse

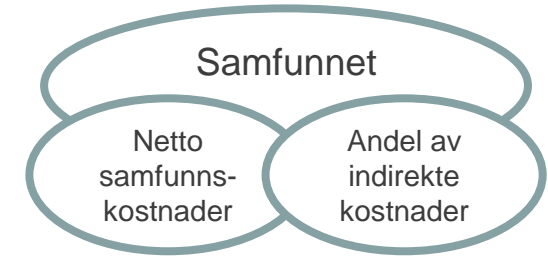
# Ved et nettbrudd kan både selskaper, individer og samfunnet oppleve kostander av forskjellig art



- Tapt inntekt kan komme av at selskaper er avhengig av nett for å markedsføre, selge og levere sine tjenester eller produkter
- Direkte kostnader kan være knyttet til utbedring av feilen eller dyre midlertidige løsninger
- Indirekte kostnader kan e.g. være knyttet til tap av produktivitet på grunn av manglende tilgang til nettbaserte samarbeids- og kommunikasjonsverktøy



- Økte direkte kostnader kan komme fra bruk av alternative, gjerne tregere, offline-løsninger, som er dyrere enn nettbaserte løsninger
- Tap av velferd, mobilitet, relasjonspleie eller i verste konsekvens helse eller liv kan ha stor innvirkning på de som berøres



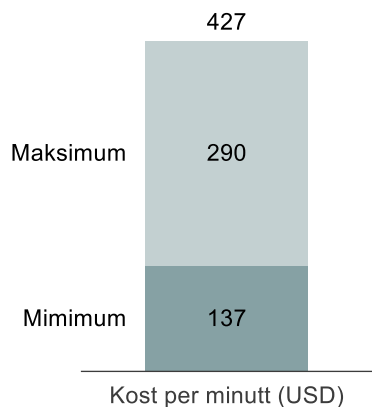
- Netto samfunnskostnader er summen av alle ekstra utgifter, direkte og indirekte, minus eventuell ekstra inntjening enkelte selskaper måtte ha som følge av hendelsen
- Indirekte kostnader for samfunnet kan være tap av samfunnets fortjeneste på økonomisk aktivitet som er avhengig av internettbaserte tjenester

# Selskaper kan relativt sett oppleve mye større kostnader knyttet til nettbrudd enn samfunnet. Både produktivitet, bortfall av inntekter, omdømme og kost.

## Tre separate kostnadseksempler fra selskapsperspektivet

1

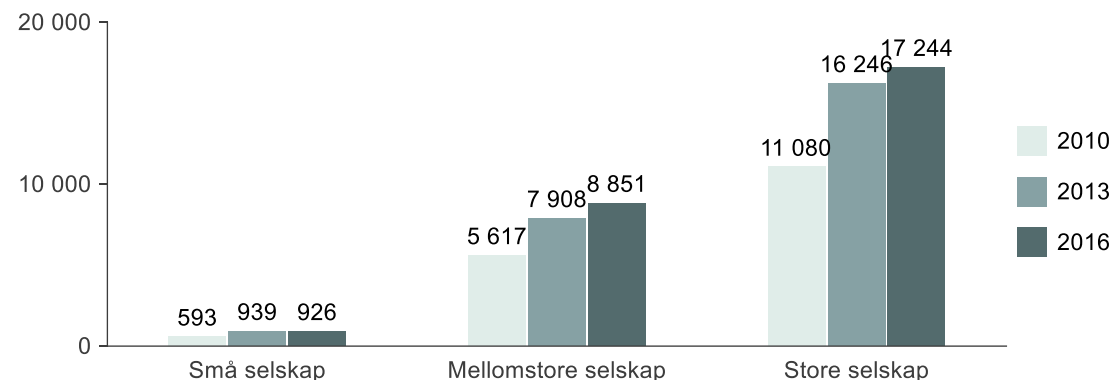
### Kostnader for små selskap



- Estimater fra IDC og Carbonite peker mot kostnader for «små selskaper» (amerikansk definisjon på SMB) fra 137 USD til 427 USD per minutt
  - Med dagens vekslingskurs vil dette tilsvare fra 1.400 til 4.500 NOK
- Det antas at mer digitale selskaper vil ha høyere kostnader enn andre
  - Selskaper i et mer digitalisert samfunn, som e.g. Norge, vil også i snitt sannsynligvis oppleve større kostnader enn i mindre digitaliserte samfunn

2

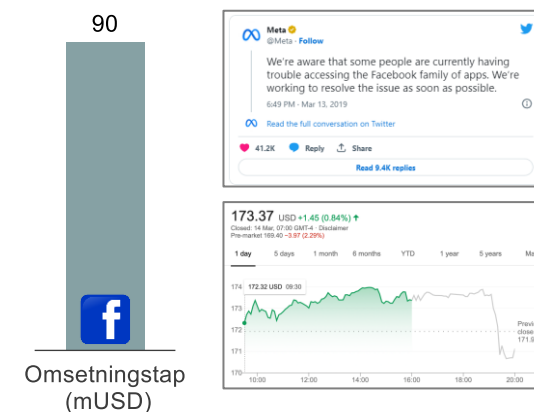
### Est. selskapskostnader per min ved nettbrudd (USD)



- Estimater fra The Ponemon Institute & Emerson Network Power fra 2021 peker mot kostnader på 593 USD per minutt for små selskaper under amerikanske forhold ved uplanlagt nettbrudd
- Det forutsettes i studien at selskapene mister all internettilgang
- Estimatenes bygger bla. på antagelser om antall ansatte, prosentvis påvirkning per ansatt og snittkostnader per ansatt
  - Mao. kan man anta at mer digitaliserte samfunn med høyere lønnskostnader, som e.g. Norge vil ha høyere tall
- Utbedring og kostnader ved tap av anseelse er ikke inkludert

3

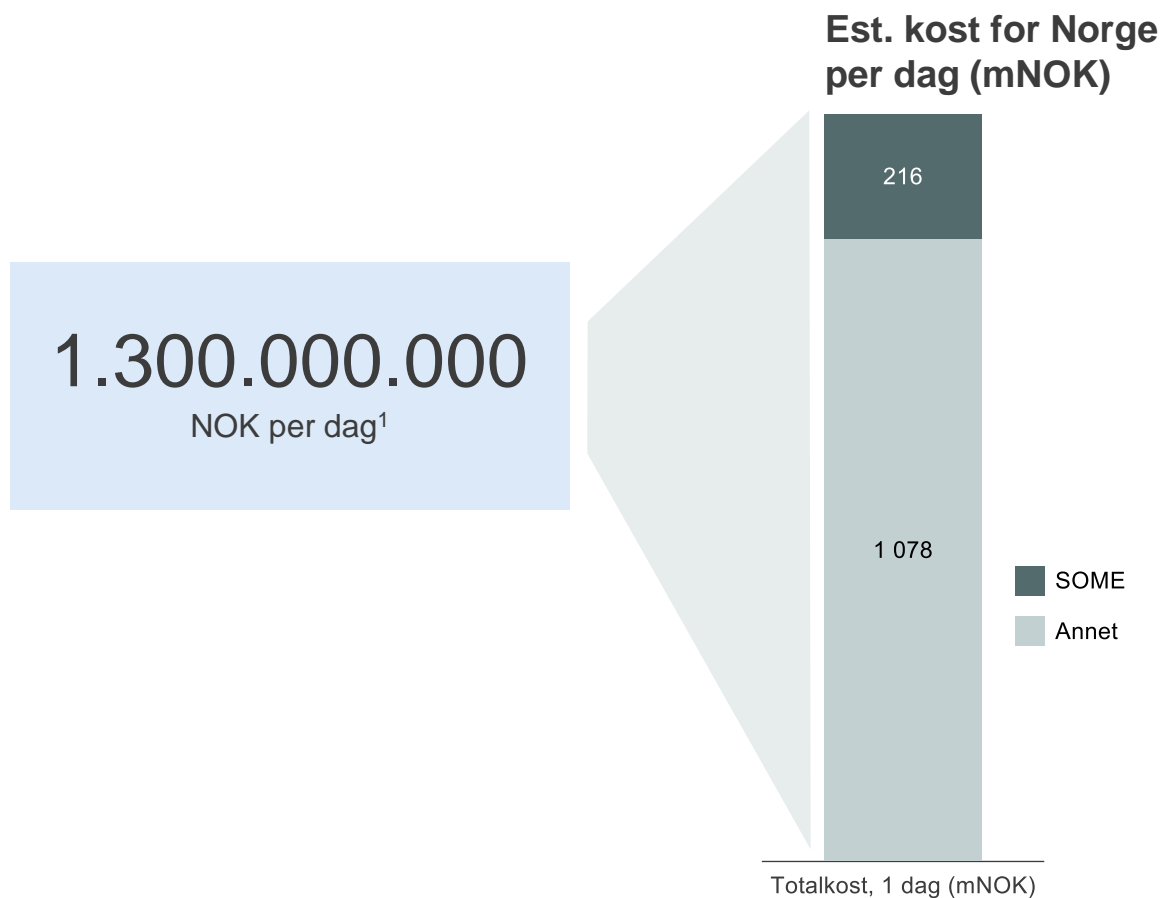
### Inntektstap for Facebook



- Facebooks 2,3 mrd brukere opplevde et større brudd i mars 2019 med store økonomiske implikasjoner
- Estimaten baserer seg på årlig global omsetning brutt ned til minutter multiplisert med tidsperioden på 14 timer for flere av Facebook tjenester
- I tillegg falt aksjekursen 2% som følge av bruddet



# Kostnaden for Norge ved omfattende nettbrudd



## Kommentar

- Ved totalt brudd i internettforbindelsen for hele Norge estimerer Netblocks kostnaden til å bli 1,3 mrd NOK per døgn<sup>2</sup>
- Merk at spesielt synlige tjenester som sosiale medier utgjør kun en liten andel av den totale verdien som skapes ved hjelp av internettbasert kommunikasjon

# Kostnader i mNOK for 3 utvalgte områder

Under er det illustrert kostnadene ved scenarier med tre forskjellige størrelser, for å gi et inntrykk av omfanget internettbrudd har for typiske norske byer og fylker.



Skien kommune (~55.000 innbyggere)



Grenland (~100.000 innbyggere)



Telemark og Vestfold (~419.000 innbyggere)

Varighet	Skien kommune (~55.000 innbyggere)			Grenland (~100.000 innbyggere)			Telemark og Vestfold (~419.000 innbyggere)		
	Mindre omfang	Medium omfang	Stort omfang	Mindre omfang	Medium omfang	Stort omfang	Mindre omfang	Medium omfang	Stort omfang
1 dag	4	9	13	8	16	24	33	66	99
1 uke	31	62	92	55	110	166	231	463	694

Tall målt i millioner norske kroner, gitt 10 NOK per bruker per time

**Lite omfang:** utfallet omfatter 1/3 av tjenestene  
**Medium omfang:** utfallet omfatter 2/3 av tjenestene  
**Stort omfang:** utfallet omfatter alle nett-tjenester

- 1 Oppsummering
- 2 Datasentre: Internettets hjerte
- 3 Hypotetiske hendelser
- 4 Historiske hendelser
- 5 Kostnadsobservasjoner
- 6 Vedlegg
- 7 Prosjektbeskrivelse

## Kostnader for tap av internett

- For å estimere kostnaden ved større tap av internett i et industrialisert land tar vi utgangspunkt i avbruddet opplevd i Canada i 2022, da en feil skjedde hos nettleverandøren Rogers (Case 6)
- For å kunne overføre estimatene til norske forhold ønsker vi kostnad i NOK per person per time i det rammede området, som vi deretter kan bruke for å tegne regionale situasjonsbilder
- Det gir oss følgende regnestykke for samfunnstap<sup>1</sup>

142 MUSD

0,093  
USD/NOK(12M brukere \* 12  
timer)

=

**~10 NOK per person per time**

# Til kostnadsberegninger ble hovedsakelig Netblocks' data brukt



NetBlocks produserer rapporter om internettilgang og gir offentligheten verktøy for å identifisere mulige internettbegrensninger og estimere de økonomiske konsekvensene<sup>2</sup> av nettverksforstyrrelser. De har høy tillit globalt, og kan, i følge forskning som er evaluert av fagfeller og publisert i den vitenskapelige tidsskriftet Nature, bidra til effektiv informasjonsspredning i krisetider eller i tilfeller av nettbrudd.

## **i** Note

Using Brookings Institution method which relies on development indicators

## **i** Note

This methodology estimates the GDP impact from a nation-wide internet shutdown or outage affecting landline and mobile services

## **i** Note

Total cost in local currency is CA\$119,686,027 Canadian Dollar (CAD) using exchange rate as of November 2021

## **i** Note

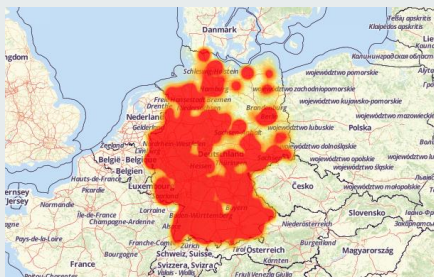
This service estimates the economic impact of a single hypothetical internet disruption of the specified type, location and duration. It primarily models internet shutdowns and outages which impact entire populations typically lasting on the order of a few hours or days. Economic indicators for 2020 have been applied.

NETBLOCKS®, Cost of Shutdown Tool™, and associated slogans, brands, logos and features are trademarks of Netblocks Ltd. Information provided are illustrative estimates and may change over time. See [data policy](#). Data sources and base methodologies remain the property of their respective owners.  
Copyright © 2017-2021 Alp Toker, 2021-2022 Netblocks Ltd. All rights reserved.

# Case 7: Internettavbrudd i Tyskland som følge av sikkerhetsfeil på forbrukerrutere utstedt av Deutsche Telekom



<b>Dato:</b>	November 2016
<b>Lokasjon:</b>	Tyskland
<b>Årsak:</b>	Hacking og viruset Mirai
<b>Varighet:</b>	2 dager
<b>Antall brukere påvirket:</b>	900.000
<b>Estimert kostnad:</b>	n.a.



Mer enn 900 000 kunder hos den tyske Internett-leverandøren Deutsche Telekom (DT) mistet nettilgang etter at deres rutere ble infisert av en variant av en dataorm kjent som Mirai.

Formålet med viruset er å ta over ruterens så den kan brukes til DDoS-angrep for å slå ut andre nettstedet eller tjenester.

Mirai retter seg primært mot nettbaserte forbrukerenheter som kameraer og hjemmerutere.

Bruddet kom som følge av en svakhet i ruterens, dårlige rutiner hos DT, fremveksten av et oppdatert virus og aktiv bruk av dette, så med andre ord sammensatt.



900.000 brukere, eller 4,5% av DTs internettkunder på fastlinje ble berørt ved starten av bruddet, på søndag. Innen mandag ettermiddag var antallet berørte ned til 400.000.

Angrepet var globalt, og det antas å ha vært nettbrudd også andre steder som følge av de samme forutsetningene e.g. er det også observasjoner fra Brasil og Storbritannia.

En 29-år gammel mann ble i 2017 dømt for å stå bak angrepet. Han påsto han fikk 10 kUSD fra en internettleverandør i Liberia for arbeidet.

DT ga brukerne gratis mobilnett i påvente av at feilen skulle utbedres.

Hendelsen kom bare måneder etter forrige storskala brudd hos DT i juni samme år, den gang ble mobilbrukere rammet.

**Årsak**  Hacking  Virus

## Eksempler på områder som ble berørt:

- *Internettkunder med fastlinjetilkobling*
- *Mange kunder opplevde ustabil net, kortere og lengre brudd*
- *Andre opplevde at all forbindelse var borte i timer eller dager med de følger det har deriblant fastlinjetelefon og TV*

# Case 8: Globalt nettbrudd som følge av feil hos en software-underleverandør



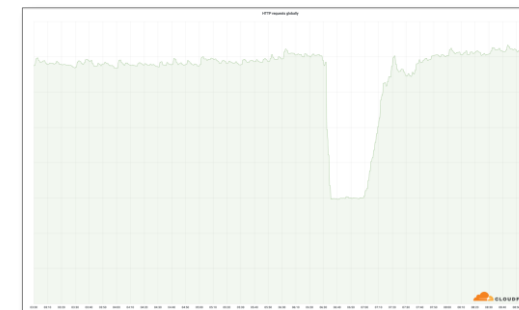
<b>Dato:</b>	Juni 2022
<b>Lokasjon:</b>	Globalt
<b>Årsak:</b>	Internt vedlikehold gjennomført for å gjøre nettverket mer stabilt og motstandsdyktig
<b>Varighet:</b>	~1 time
<b>Antall brukere påvirket:</b>	n.a.
<b>Estimert kostnad:</b>	n.a.

I forbindelse med software-oppdateringer på den interne serverstrukturen falt 19 av Cloudfaires sine datasentre ut i juni 2022. Herunder datasentre over hele verden; Amsterdam, Atlanta, Ashburn, Chicago, Frankfurt, London, Los Angeles, Madrid, Manchester, Miami, Milan, Mumbai, Newark, Osaka, São Paulo, San Jose, Singapore, Sydney og Tokyo.

Cloudflare er et amerikansk selskap som tilbyr tjenester innen innholdsleveringsnettverk, skybasert cybersikkerhet og DDoS-beskyttelse. Selskapets hovedkontor ligger i San Francisco. Ifølge The Hill bruker mer enn 20 % av hele Internett Cloudflare for sine websikkerhetstjenester.

I praksis opplevde Cloudflare 50% redusert trafikk, som implisitt vil si 10% av all internettrafikk globalt.

## Global Cloudfarettrafikk time for time



Cloudfaires egenrapporterte trafikk viser hvor kjapt problemet spredte seg og omfanget på trafikken.

Bruddet hadde noen likhetstrekk med lignende problemer Cloudflare hadde i august 2020.

### Årsak



Vedlikehold

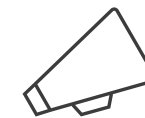


Menneskelig feil

### Eksempler på områder som ble berørt:

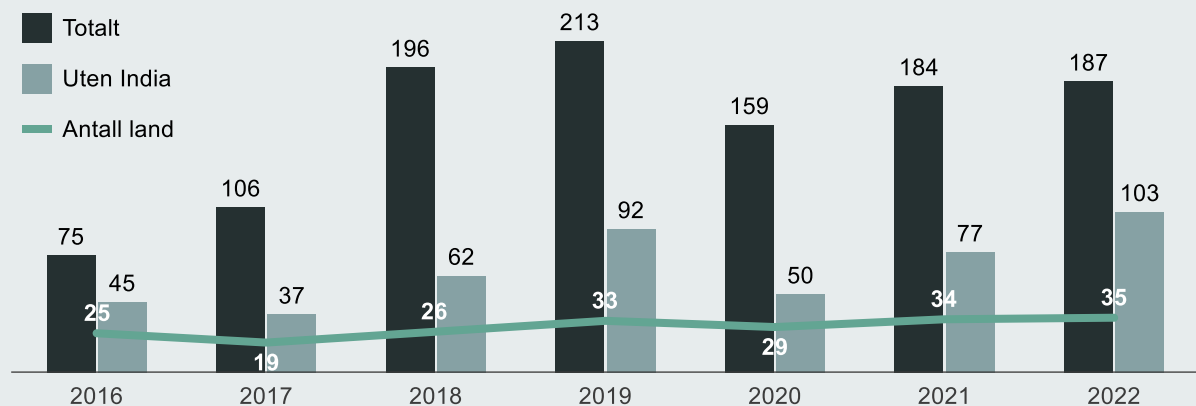
- Flere brukere kunne ikke besøke noen nettsider under bruddet
- Det ble rapportert om globale utfordringer for brukere av bla. Discord, Shopify, Grindr, bet365, NordVPN, Just Eat, Fitbit, AWS, Zerodha, Airtel, Valorant, Groww, Buffer, iSpirt, Upstox, Coinbase, GitLab, League of Legends and Social Blade og Peloton

# I global målestokk skjer de fleste internettbrudd som følge av at styrende organer med vilje stenger ned internett



## Utvikling i antall politisk motiverte avbrudd

I 2022 sto myndigheter og andre aktører for tap av internetttilgang 187 ganger fordelt på 35 ulike land. Internettavbrudd er et hyppig brukt virkemiddel for myndighetene i enkelte land, for eksempel India. Figuren under viser antall avbrudd totalt, fratrukket India, samt antall land avbruddene fordeles på



## Bakgrunn for avbruddene varierer, og de mest vanlige er (2022):



### Protester

62 avbrudd i 16 land under protester



### Aktive konflikter

33 avbrudd under aktive konflikter



### Eksamener

8 avbrudd i 6 land for å «forhindre juks»



### Valg

5 avbrudd i 5 land knyttet til valg

## Geografisk fordeling av avbrudd (2022):

India (84), Ukraina (22) og Iran (18) topper listen



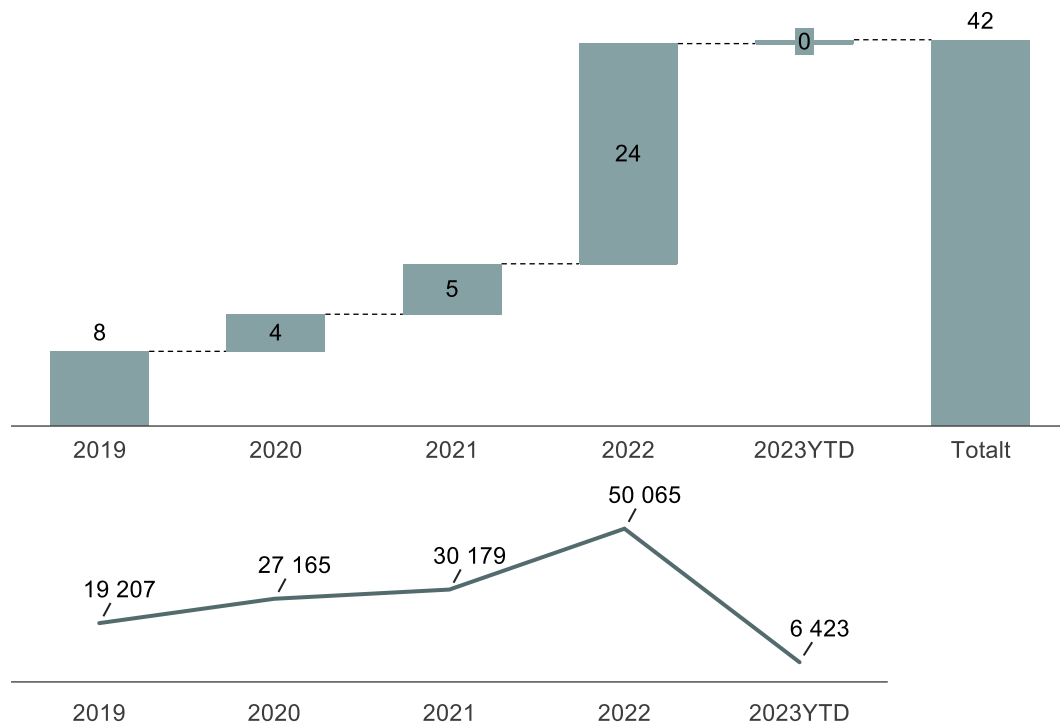
## Trender fra 2021/2022:

- Forlengede avbrudd
- Økende bruk av mobil avstengning under protester
- Måltrettet blokkering av kommunikasjonsplattformer
- Bruk av avansert teknologi og kombinasjon av metoder
- Avstengning rettet mot bestemte steder og populasjoner



# Myndighetsstyrte nettbrudd estimert til å koste 42 mrdUSD siden 2019 globalt<sup>1</sup>

## Est. kostnader ved vilde nettbrudd globalt (mrdUSD)



- Metodikk fra Brookings Institution og CIPESA's brukt for å estimere de økonomiske samfunnskostnadene ved internettstengninger

## Kommentarer

- Samtlige brudd i denne sammenligningen er initiert av myndigheter i et land eller region
- 2023-tallene er «year to date» (YTD) per 21. mars 2023
- Det ekstremt høye estimatet fra 2022 kommer av
  - 114 nettbrudd iverksatt med hensikt
  - 23 land berørt
  - Over 50.000 timer med nettbrudd
  - De mest berørte landene i 2022 var Russland, Iran og Kazakhstan
- Flere av denne typen nettbrudd skjer ofte samtidig med menneskerettsbrudd, undertrykkelse, vold eller lignende

# Kilder 1/3

Kilde	Dato	Tittel	Lenke
Nasjonal Sikkerhetsmyndighet (NSM)	31.01.2022, lest april 2023	Temarapport om norske datasentre og digital autonomi	<a href="https://nsm.no/regelverk-og-hjelp/rapporter/temarapport-om-norske-datasentre-og-digital-autonomi/hva-er-et-datasenter/">https://nsm.no/regelverk-og-hjelp/rapporter/temarapport-om-norske-datasentre-og-digital-autonomi/hva-er-et-datasenter/</a>
RISE	03.04.2023, lest april 2023	A one-hour shutdown of all data centers creates chaos	<a href="https://www.ri.se/en/news/blog/a-one-hour-shutdown-of-all-data-centers-creates-chaos">https://www.ri.se/en/news/blog/a-one-hour-shutdown-of-all-data-centers-creates-chaos</a>
World Economic Forum	20.10.2022, lest april 2023	What happens when the internet shuts down?	<a href="https://www.weforum.org/agenda/2022/10/internet-shutdowns-explainer/">https://www.weforum.org/agenda/2022/10/internet-shutdowns-explainer/</a>
R. Loyton/Allconnect	20.07.2022, lest april 2023	If the internet went down for a day, what's the worst that could happen?	<a href="https://www.allconnect.com/blog/what-would-happen-if-internet-down-for-day">https://www.allconnect.com/blog/what-would-happen-if-internet-down-for-day</a>
A. Cordova et. al.	2021	Building a resilient telecommunications sector in Puerto Rico in the aftermath of Hurricanes Irma and Maria	<a href="https://www.preventionweb.net/publication/building-resilient-telecommunications-sector-puerto-rico-aftermath-hurricanes-irma-and">https://www.preventionweb.net/publication/building-resilient-telecommunications-sector-puerto-rico-aftermath-hurricanes-irma-and</a>
PivIT Global	03.01.2023, lest april 2023	Network Outages: Do They Cost More Than You Think?	<a href="https://info.pivitglobal.com/blog/cost-of-downtime">https://info.pivitglobal.com/blog/cost-of-downtime</a>
Computerworld	27.04.2009, lest april 2023	'The Internet is down.' What does that really mean?	<a href="https://www.computerworld.com/article/2523959/-the-internet-is-down---what-does-that-really-mean-.html">https://www.computerworld.com/article/2523959/-the-internet-is-down---what-does-that-really-mean-.html</a>
digi.no (1)	22.05.2013, lest april 2023	Flom slo ut datasenter	<a href="https://www.digi.no/artikler/flom-slo-ut-datasenter/286848">https://www.digi.no/artikler/flom-slo-ut-datasenter/286848</a>
digi.no (2)	24.05.2013, lest april 2023	Basestasjon slått ut av flommen	<a href="https://www.digi.no/artikler/basestasjoner-slatt-ut-av-flommen/288731">https://www.digi.no/artikler/basestasjoner-slatt-ut-av-flommen/288731</a>
Computerworld	23.05.2013, lest april 2023	Telenor i full flomberedskap	<a href="https://www.cw.no/telekom/telenor-i-full-flomberedskap/836110">https://www.cw.no/telekom/telenor-i-full-flomberedskap/836110</a>
TV2	20.05.2011, lest april 2023	IT-selskap får svi etter banktrøbbel i påsken	<a href="https://www.tv2.no/nyheter/%C3%98konomi/it-selskap-far-svi-etter-banktrøbbel-i-pasken/13058999/">https://www.tv2.no/nyheter/%C3%98konomi/it-selskap-far-svi-etter-banktrøbbel-i-pasken/13058999/</a>
Nettavisen	28.04.2011, lest april 2023	-Du kan kreve parnger av banken	<a href="https://www.nettavisen.no/artikkel/du-kan-kreve-penger-av-banken/s/12-95-3139314">https://www.nettavisen.no/artikkel/du-kan-kreve-penger-av-banken/s/12-95-3139314</a>
Nettavisen	29.11.2019, lest april 2023	Hadde problemer med Vipps og kortbetaling: - Lei oss for at det skjer	<a href="https://www.nettavisen.no/okonomi/hadde-problemer-med-vipps-og-kortbetaling-lei-oss-for-at-det-skjer/s/12-95-3423887004">https://www.nettavisen.no/okonomi/hadde-problemer-med-vipps-og-kortbetaling-lei-oss-for-at-det-skjer/s/12-95-3423887004</a>
NRK	16.05.2022, lest april 2023	Problemet er løst – nå kan du betale med kort igjen	<a href="https://www.nrk.no/nordland/betalingsproblemer-pa-flere-butikker-rett-for-17.-mai-1.15968957">https://www.nrk.no/nordland/betalingsproblemer-pa-flere-butikker-rett-for-17.-mai-1.15968957</a>
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap	19.11.2021, lest april 2023	Uvær gir utfall i Nødnett	<a href="https://www.dsb.no/nyhetsarkiv/2021/uvar-gir-utfall-i-nodnett/">https://www.dsb.no/nyhetsarkiv/2021/uvar-gir-utfall-i-nodnett/</a>
Aftenposten	20.11.2021, lest april 2023	Nødnettet fortsatt nede flere steder: – Situasjonen følges tett	<a href="https://www.aftenposten.no/okonomi/i/BjzRjg/noednettet-fortsatt-nede-flere-steder-situasjonen-foelges-tett">https://www.aftenposten.no/okonomi/i/BjzRjg/noednettet-fortsatt-nede-flere-steder-situasjonen-foelges-tett</a>
Toronto Star	11.07.2022, lest april 2023	Ottawa announces it will require telecoms to provide backup for each other during outages following Rogers system failure	<a href="https://www.thestar.com/business/2022/07/11/ottawa-announces-it-will-require-telecoms-to-provide-back-up-for-each-other-during-outages-other-following-rogers-system-failure.html">https://www.thestar.com/business/2022/07/11/ottawa-announces-it-will-require-telecoms-to-provide-back-up-for-each-other-during-outages-other-following-rogers-system-failure.html</a>
CTV News	25.08.2022, lest april 2023	Rogers to spend \$261M to split networks, but can't quantify economic impact of outage	<a href="https://www.ctvnews.ca/business/rogers-to-spend-261m-to-split-networks-but-can-t-quantify-economic-impact-of-outage-1.6041829">https://www.ctvnews.ca/business/rogers-to-spend-261m-to-split-networks-but-can-t-quantify-economic-impact-of-outage-1.6041829</a>

## Kilder 2/3

Kilde	Dato	Tittel	Lenke
Reuters	29.11.2016, lest 2023	Deutsche Telekom attack part of global campaign on routers	<a href="https://www.reuters.com/article/us-deutsche-telekom-outages-idUSKBN13O0X4">https://www.reuters.com/article/us-deutsche-telekom-outages-idUSKBN13O0X4</a>
Krebson Security	30.11.2016, lest april 2023	New Mirai Worm Knocks 900K Germans Offline	<a href="https://krebsonsecurity.com/2016/11/new-mirai-worm-knocks-900k-germans-offline/">https://krebsonsecurity.com/2016/11/new-mirai-worm-knocks-900k-germans-offline/</a>
Financial Times		Deutsche Telekom warns cyber attack hit up to 900,000 customers	<a href="https://www.ft.com/content/58d8a27e-b56a-11e6-961e-a1acd97f622d">https://www.ft.com/content/58d8a27e-b56a-11e6-961e-a1acd97f622d</a>
Inc42	21.06.2022, lest april 2023	Cloudflare Outage Takes Zerodha, Discord, Among Others Offline	<a href="https://inc42.com/buzz/cloudflare-outage-takes-zerothda-discord-among-others-offline/">https://inc42.com/buzz/cloudflare-outage-takes-zerothda-discord-among-others-offline/</a>
DEVOPS Digest	19.02.2015, lest april 2023	IDC Survey: Downtime Costs Large Companies Billions	<a href="https://www.devopsdigest.com/idc-survey-appdynamics-devops-application-performance">https://www.devopsdigest.com/idc-survey-appdynamics-devops-application-performance</a>
Data Foundry	17.03.2021, lest april 2023	How to Calculate the True Cost of Downtime	<a href="https://www.datafoundry.com/blog/how-to-calculate-the-true-cost-of-downtime">https://www.datafoundry.com/blog/how-to-calculate-the-true-cost-of-downtime</a>
Carbonite	08.10.2015	Downtime costs small businesses up to \$427 per minute	<a href="https://www.carbonite.com/blog/article/2015/10/downtime-costs-small-businesses-up-to-\$427-per-minute/">https://www.carbonite.com/blog/article/2015/10/downtime-costs-small-businesses-up-to-\$427-per-minute/</a>
CCN	14.03.2019, lest april 2023	Facebook's Catastrophic Blackout Could Cost \$90 Million in Lost Revenue	<a href="https://www.ccn.com/facebooks-blackout-90-million-lost-revenue/">https://www.ccn.com/facebooks-blackout-90-million-lost-revenue/</a>
Ponemon Institute	2016	Cost of Data Center Outages	<a href="https://www.vertiv.com/globalassets/documents/reports/2016-cost-of-data-center-outages-11-11_51190_1.pdf">https://www.vertiv.com/globalassets/documents/reports/2016-cost-of-data-center-outages-11-11_51190_1.pdf</a>
Netblocks			<a href="https://netblocks.org/cost/">https://netblocks.org/cost/</a>
BNN Bloomberg	12.07.2022, lest april 2023	Rogers pledges five-day credits as Bay Street weighs outage impact	<a href="https://www.bnnbloomberg.ca/rogers-outage-estimated-to-cost-canada-s-economy-142m-analyst-1.1790982">https://www.bnnbloomberg.ca/rogers-outage-estimated-to-cost-canada-s-economy-142m-analyst-1.1790982</a>
Nasdaq	11.07.2022, lest april 2023	Rogers falls as massive outage raises concerns over C\$20 bln Shaw M&A	<a href="https://www.nasdaq.com/articles/rogers-falls-as-massive-outage-raises-concerns-over-c\$20-bln-shaw-ma">https://www.nasdaq.com/articles/rogers-falls-as-massive-outage-raises-concerns-over-c\$20-bln-shaw-ma</a>
Access Now (1)	17.03.2023, lest april 2023	Internet shutdowns in 2021: the return of digital authoritarianism	<a href="https://www.accessnow.org/internet-shutdowns-2021/">https://www.accessnow.org/internet-shutdowns-2021/</a>
Access Now (2)	22.03.2023, lest april 2023	Weapons of control, shields of impunity: Internet shutdowns in 2022	<a href="https://www.accessnow.org/internet-shutdowns-2022/">https://www.accessnow.org/internet-shutdowns-2022/</a>
Top10VPN	24.04.2023, lest april 2023	Government Internet Shutdowns Have Cost \$42 Billion Since 2019	<a href="https://www.top10vpn.com/research/cost-of-internet-shutdowns/">https://www.top10vpn.com/research/cost-of-internet-shutdowns/</a>
Cloudflare	21.06.2022, lest april 2023	Cloudflare outage on June 21, 2022	<a href="https://blog.cloudflare.com/cloudflare-outage-on-june-21-2022/">https://blog.cloudflare.com/cloudflare-outage-on-june-21-2022/</a>
Cnet	21.06.2022, lest april 2023	Cloudflare Fixes Outage That Caused Problems Across the Internet	<a href="https://www.cnet.com/tech/services-and-software/cloudflare-fixes-outage-that-caused-problems-across-the-internet/">https://www.cnet.com/tech/services-and-software/cloudflare-fixes-outage-that-caused-problems-across-the-internet/</a>
The Verge	21.06.2022, lest april 2023	A Cloudflare outage broke large swathes of the internet	<a href="https://www.theverge.com/2022/6/21/23176519/cloudflare-outage-june-2022-discord-shopify-fitbit-peleton">https://www.theverge.com/2022/6/21/23176519/cloudflare-outage-june-2022-discord-shopify-fitbit-peleton</a>

## Kilder 3/3

Kilde	Dato	Tittel	Lenke
		Innspill vedr. nasjonal kontroll og digital motstandskraft	<a href="https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/Horing/horingsinnspill/?dnid=30226&amp;h=10004743">https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/Horing/horingsinnspill/?dnid=30226&amp;h=10004743</a>
		A comprehensive survey on internet outages	<a href="https://www.researchgate.net/publication/324083916_A_comprehensive_survey_on_internet_outages">https://www.researchgate.net/publication/324083916_A_comprehensive_survey_on_internet_outages</a>
		Rogers communication outage	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/2022_Rogers_Communications_outage">https://en.wikipedia.org/wiki/2022_Rogers_Communications_outage</a>
Nettavisen		Hvis internett bryter sammen	<a href="https://www.nettavisen.no/internet/die-hard/sammenbrudd/hvis-internett-bryter-sammen/s/12-95-1413868">https://www.nettavisen.no/internet/die-hard/sammenbrudd/hvis-internett-bryter-sammen/s/12-95-1413868</a>
		Building resilient telco. sector Puerto Rico	<a href="https://www.preventionweb.net/publication/building-resilient-telecommunications-sector-puerto-rico-aftermath-hurricanes-irma-and">https://www.preventionweb.net/publication/building-resilient-telecommunications-sector-puerto-rico-aftermath-hurricanes-irma-and</a>
		Longer data center outages are becoming more common	<a href="https://www.datacenterfrontier.com/cloud/article/11427329/uptime-longer-data-center-outages-are-becoming-more-common">https://www.datacenterfrontier.com/cloud/article/11427329/uptime-longer-data-center-outages-are-becoming-more-common</a>
		What if the internet shut down	<a href="https://surfshark.com/blog/what-if-internet-shut-down">https://surfshark.com/blog/what-if-internet-shut-down</a>
		What happens when the internet shuts down?	<a href="https://www.weforum.org/agenda/2022/10/internet-shutdowns-explainer/">https://www.weforum.org/agenda/2022/10/internet-shutdowns-explainer/</a>
		The impact of an internet outage on your business	<a href="https://greaterkwcchamber.com/blog/the-impact-of-an-internet-outage-on-your-business-and-the-backup-solutions-to-prevent-it/">https://greaterkwcchamber.com/blog/the-impact-of-an-internet-outage-on-your-business-and-the-backup-solutions-to-prevent-it/</a>
Gartner		The cost of downtime	<a href="https://blogs.gartner.com/andrew-lerner/2014/07/16/the-cost-of-downtime/">https://blogs.gartner.com/andrew-lerner/2014/07/16/the-cost-of-downtime/</a>
		'The Internet is down.' What does that really mean?	<a href="https://www.computerworld.com/article/2523959/-the-internet-is-down---what-does-that-really-mean-.html">https://www.computerworld.com/article/2523959/-the-internet-is-down---what-does-that-really-mean-.html</a>
		Common causes of network outages	<a href="https://info.pivotalglobal.com/blog/cost-of-downtime">https://info.pivotalglobal.com/blog/cost-of-downtime</a>
BBC		What if the internet stopped for a day	<a href="https://www.bbc.com/future/article/20170207-what-if-the-internet-stopped-for-a-day">https://www.bbc.com/future/article/20170207-what-if-the-internet-stopped-for-a-day</a>
Access Now		Internet shutdowns 2021/2022	<a href="https://www.accessnow.org/internet-shutdowns-2022/">https://www.accessnow.org/internet-shutdowns-2022/</a>
		Datasentre i Norge	<a href="https://www.regjeringen.no/contentassets/4bf7e889744b4da089a863c498680f0f/201105_datacentre-i-norge_online_implement-rapport.pdf">https://www.regjeringen.no/contentassets/4bf7e889744b4da089a863c498680f0f/201105_datacentre-i-norge_online_implement-rapport.pdf</a>
		Etablering av datasentre	<a href="https://www.rogfk.no/_f/p1/ib191e061-183a-4b38-adac-1372b8328937/sluttrapport_kunnskapsgrunnlag-for-etablering-av-datalagringssentre.pdf">https://www.rogfk.no/_f/p1/ib191e061-183a-4b38-adac-1372b8328937/sluttrapport_kunnskapsgrunnlag-for-etablering-av-datalagringssentre.pdf</a>
SSB		På verdenstoppen i bruk av strøm	<a href="https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/pa-verdenstoppen-i-bruk-av-strøm#:~:text=P%C3%A5%20verdensbasis%20var%20gjennomsnittlig%20str%C3%B8mforbruk%20per%20person%202025,henholdsvis%20461%2C%20154%20og%2019%20kWh%20i%202012.">https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/pa-verdenstoppen-i-bruk-av-strøm#:~:text=P%C3%A5%20verdensbasis%20var%20gjennomsnittlig%20str%C3%B8mforbruk%20per%20person%202025,henholdsvis%20461%2C%20154%20og%2019%20kWh%20i%202012.</a>

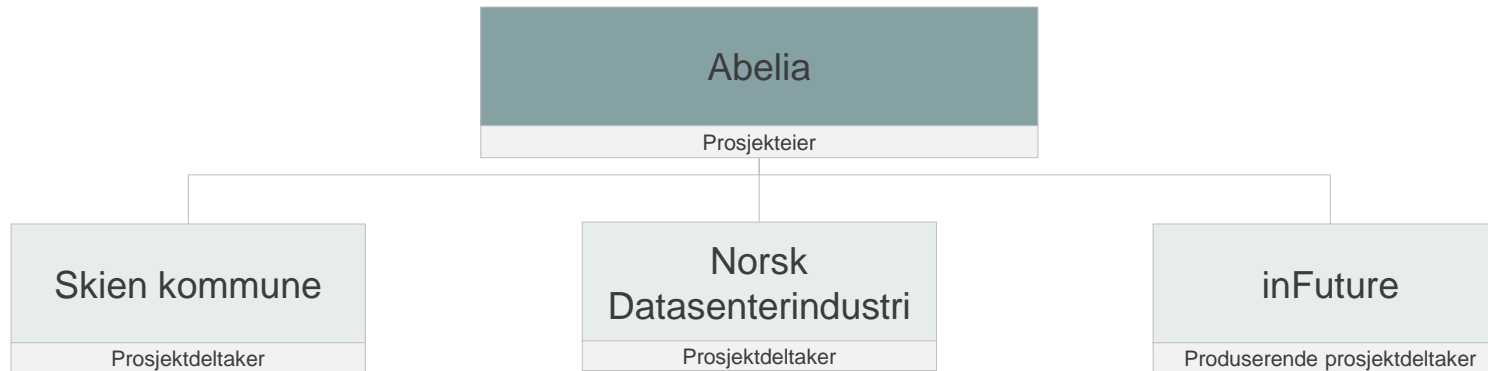
# Kilder 4/4

Kilde	Dato	Tittel	Lenke
Sintef Energi	Februar 2004	Sluttbrukers kostnader forbundet med avbrudd og spennings-forstyrrelser	<a href="https://www.google.no/url?sa=t&amp;ret=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;cad=rja&amp;uact=8&amp;ved=2ahUKEwj8_b_e493AhU9SvEDHWDC8AQFnoECACQAAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fsintef.brage.unit.no%2Fsintef-xmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F11250%2F3007195%2FTR%252BA5921.PDF%3Fsequence%3D1%26isAlloved%3Dy&amp;usg=AOvVaw0DC9dfgv3Kz2UWbSXhuWdp">https://www.google.no/url?sa=t&amp;ret=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=&amp;cad=rja&amp;uact=8&amp;ved=2ahUKEwj8_b_e493AhU9SvEDHWDC8AQFnoECACQAAQ&amp;url=https%3A%2F%2Fsintef.brage.unit.no%2Fsintef-xmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F11250%2F3007195%2FTR%252BA5921.PDF%3Fsequence%3D1%26isAlloved%3Dy&amp;usg=AOvVaw0DC9dfgv3Kz2UWbSXhuWdp</a>

- 1 Oppsummering
- 2 Datasentre: Internettets hjerte
- 3 Hypotetiske hendelser
- 4 Historiske hendelser
- 5 Kostnadsobservasjoner
- 6 Vedlegg
- 7 Prosjektbeskrivelse

# Prosjektet har vært satt sammen av flere interessenter og bidragsyttere

## Prosjektorganisering



## Primære ansvarsområder

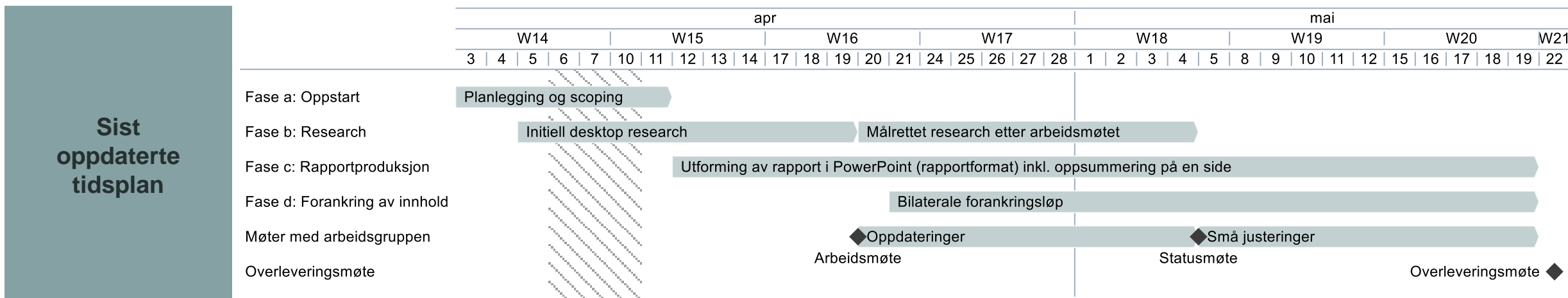
- Abelia
  - Prosjekteier
  - Hovedansvar for overordnet prosjektledelse, administrasjon og koordinering
- Skien kommune
  - Prosjektdeltaker
- Norsk datasenterindustri
  - Prosjektdeltaker
  - Hovedansvar for teknisk og faglig kvalitetssikring
- inFuture
  - Prosjektdeltaker
  - Utførende enhet med ansvar for research, analyse og produksjon

Prosjektet har avholdt to møter: Et arbeidsmøte 19. april og et statusmøte 5. mai. Prosjektdeltakerne har hatt noe kontakt utover møtene for kvalitetssikring av rapporten

Målgruppen for denne rapporten er innbyggere og beslutningstakere i det sivile og offentlige Norge

I denne rapporten brukes begrepet datasenter generelt om «alle» typer, størrelser og bruksområder for datasentre både nasjonalt og internasjonalt

# Rapporten er ment for informasjons- og diskusjonsformål. Det anbefales videre undersøkelser som grunnlag for evt. fremtidige avgjørelser



- Tilnærming**
- I lys av ønsket om hurtig fremdrift har prosjektet lagt til grunn en pragmatisk prosjekttilnærming hvor det produseres en rapport på så høyt nivå som mulig innenfor de rammene som er foreslått
  - Eventuelle forutsetninger, avgrensinger og forenklinger har blitt gjort løpende og deler har blitt forankret bilateralt med prosjektdeltakere etter behov
  - I tråd med oppdragsgivers ønsker, i avveininger mellom fremdrift og detaljer, har fremdrift vært prioritert

- Forbehold**
- Rapporten er ment for informasjons- og diskusjonsformål og for å skaffe seg et overordnet overblikk over hva som kan skje i ett døgn uten internett
  - I samsvar med oppdragsgiver har inFuture satt av 90 timer til prosjektet inkl. innsiktsarbeid, analyser, rapportproduksjon, møteforberedelse, -ledelse og -deltagelse, forankring, koordinering og prosjektledelse
  - Prosjektgruppa tar når som helst imot innspill eller kommentarer fra alle lesere som kan berike, nyansere eller løfte resultatet
  - Rapporten bør ses på som et «best effort»-forsøk innenfor de nevnte rammene
  - Rapporten er ikke ment å være, og bør ikke betraktes som, en konkret beskrivelse av hva som vil skje om internett faller ut
  - inFuture fraskriver seg ansvar for eventuelle tap, skader eller uønskede konsekvenser som oppstår som følge av feil bruk av denne rapporten
  - Beslutningstakere oppfordres til å gjøre sine egne undersøkelser og vurderinger tilpasset sin unike individuelle situasjon



# inFuture er et ledende rådgivningsmiljø innen strategi og innovasjon

## OM INFUTURE



### Oslo-basert rådgivingselskap etablert i 2008

inFuture ble startet av tidligere toppledere i DNB med mål om å støtte tjenesteytende næringer i strategi- og innovasjonsarbeid ved å kombinere det beste av forsknings- og erfaringsbasert metodikk



### 20+ erfarne konsulenter og eksperter

Bred erfaring innen strategi og innovasjon. Våre eksperter profileres ofte i nasjonale medier og på konferanser. Vi ansetter kun konsulenter med erfaring



### Betrodde rådgivere

Foretrukne rådgivere for noen av Norges mest anerkjente virksomheter



### Tankeledere innen digitaldrevet innovasjon

Nyskapende kompetanse som stammer fra egne innovasjonsprosjekter i samarbeid med næringsliv og forskningsmiljøer



### Bredt nettverk av kompetansemiljøer

Omfattende tilgang til teknologipartnere og andre kompetansemiljøer



## EKSEMPLER PÅ TJENESTETILBUD



### Fremtidsstudier

Trendanalyser, fremtidsbilder og scenarier for å avdekke strategisk blindsoner og nye vekstmuligheter, samt redusere strategisk risiko



### Strategiutvikling

Ledelse og leveranse av innovative prosjekter i skjæringspunktet mellom strategi-, organisasjons- og konseptutvikling



### Tjenesteutvikling

Strategisk tjenesteutvikling for ny vekst, basert på kartlegging av kundebehov, innsikt, visualisering av kundereiser og MVP'er



### Datadrevet konseptutvikling

Utvikling av nye, fremtidsrettede konsepter og tjenester ved hjelp av datainnsamling, nytenkende analysearbeid og prototyping

## Kontaktdetaljer for inFuture-ressurser



**Robert Bykvist**  
Partner

95 28 54 42  
robert.bykvist@infuture.no



**Malin Dahl**  
Partner

47 26 11 90  
malin.dahl@infuture.no



# Et døgn uten internett - datasentrenes funksjon i vårt digitale samfunn

Scenarioreport utarbeidet på oppdrag fra  
Abelia, Skien kommune og Norsk Datasenterindustriforening.  
Sluttrapport 19.05.23

abelia

