



Drift och beredskapsstrategier baserat på systemanalys av vattendrag och dess anläggningar

”ÄLVPLANER”

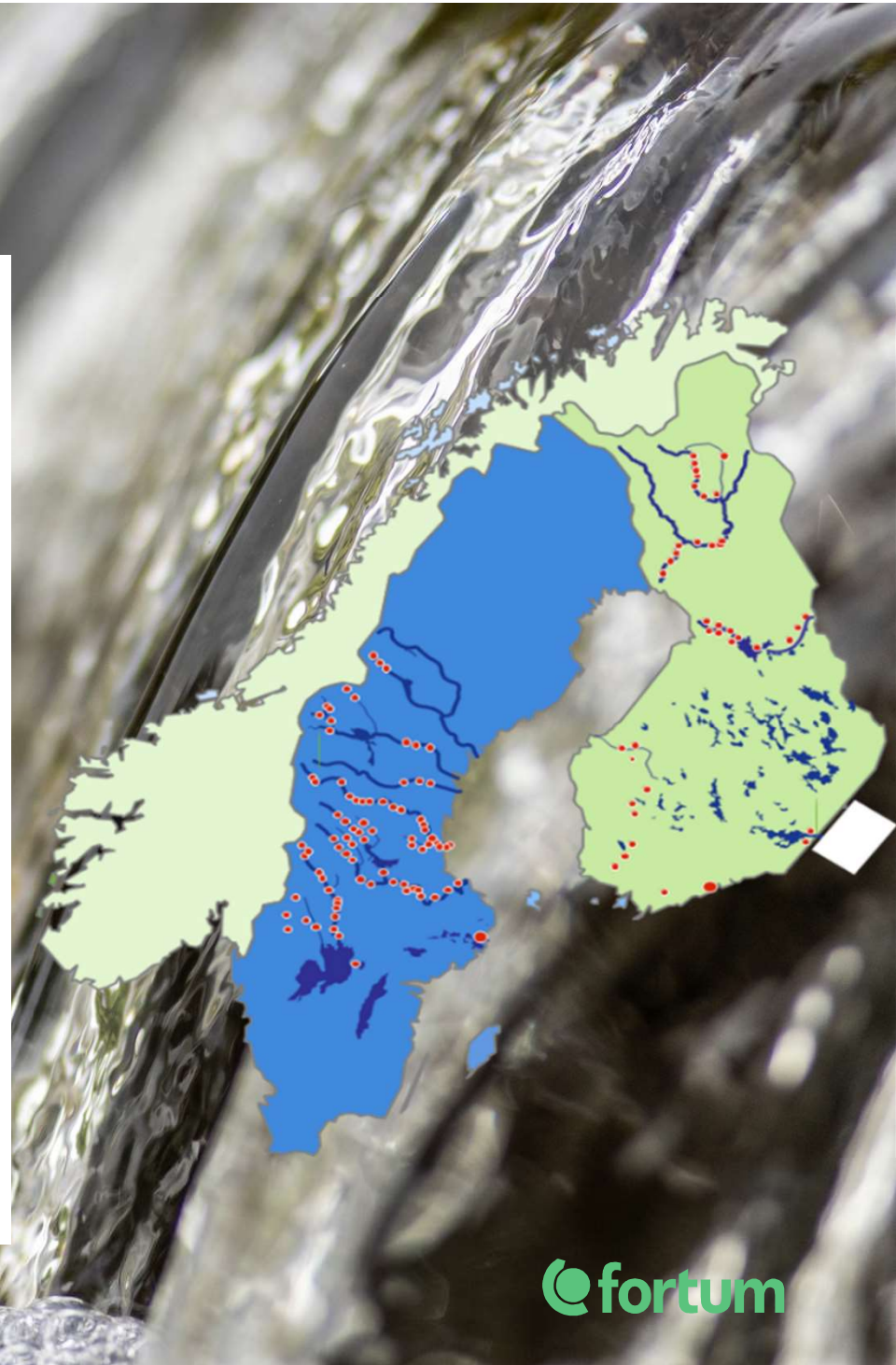
Helena Björkman / Asset Manager Dams
2021-04-20

Join the
change

 fortum

Fortum – vilka är vi?

- Fortum - kärnkraft, vattenkraft, värmekraft samt vind- och solkraft
- Främst i Finland, Sverige, Ryssland samt Norge.
- Fortums vattenkraft i Sverige, Finland och Norge 2020
 - 132 kraftverk
 - 260 dammanläggningar
- Dammanläggningarna används för kraftproduktion och vattenreglering
- Driftcentral i Solna, Stockholm
- Drift- och underhåll utförs av vår underhållspartner OneNordic (1:a januari 2020)



Översikt

- Bakgrund – historiska händelser
- Säker drift och Älvplaner
- Exempel på en Älvplan
- Var är vi i arbetet idag?



Bakgrund – historiska händelser

1985 Dammhaveri Noppikoski, Oreälven



Scenario

- Sommaren 1985
- Valfyllda magasin
- Kraftig nederbörd 1-7 sept
- Nordvästra Svealand och södra Norrland
- 1/300 års händelse

Konsekvens

- 17 dammhaverier i området
- Skador på dammar, vägar och infrastruktur

Scenario

- 21 m hög jorddamm
- Otillräcklig utskovskapacitet
- Sättar – svårmanövrerade och mekaniskt fel i manöverutrustning
- Tillfartsvägar avskurna
- Allmänna telefonnätet ur funktion
- Otillräcklig beredskapsplanering
- Otillräcklig bemanning

Oktoberflommen 1987, Sörlandet Norge



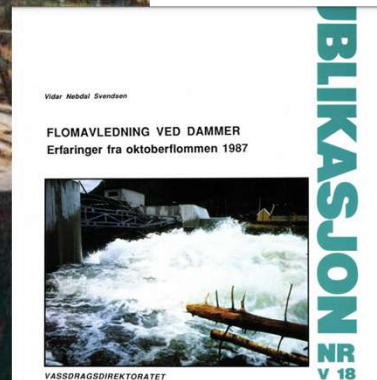
Kraftiga regn → högt flöde (30-100 års återkomst) och kraftig vind → produktion av drivgods

Drivgodset blockerade utskov och hindrade öppning av luckor – t ex en delvis öppen segmentlucka kilades fast mot brobanan av träd och kunde inte öppnas ytterligare.

Många broar och vägar förstördes och det var mycket svårt att nå dammarna med personal och utrustning.

Störningar i kommunikation och strömförsörjning för många dammar

Ett dammhaveri och många incidenter som kunde ha lett till allvarliga händelser



Skyfall i Värmland 4-5 augusti 2004

Foto: Hans Alexandersson



Uppmätta regnmängder:

- 210 mm i Sunnemo under 10 h
- 189 mm i Råda (SMHI-station)
- stora regnmängder
- vägar spolades bort
- stort antal människor blev isolerade
- temporärt el- och teleavbrott på ett antal platser

- Kommunikationsutmaningar och hanteringsproblem på flera mindre anläggningar

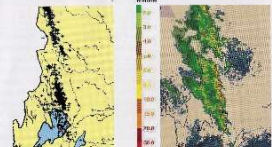
Skyfallet i Värmland den 4 augusti



Den 4 augusti i år hade varm och mycket fuktig luft strömmat in över Sverige från sydost. Redan tidigt på förmiddagen ökade de första åskvädren upp och i norra Götaland och Svealand bildades sedan en del åskceller, som eftermiddagen började röra sig åt nordväst och i en del fall tillväxa kraftigt. Under eftermiddagen nådde de allt våldsammare åskvädren sydöstra Värmland där de främst drabbade ett stråk ungefär från Molkom och norrut till Råda och Hagfors. Vågtrummor kunde där inte slaka allt vatten utan flera vägar skars av och stora vägbanor gav vika och sköljdes bort helt.

AV HANS ALEXANDERSSON

Väderanalysen vid 14-tiden (svensk sommartid) den 4 augusti antyder ingen större dramatik. Ett stationär områttigt lågtryckscentrum finns över Jylland och en varm front har passerat södra Sverige och återfäns ut över norra kusterna. De våldsamma åskvädren märks alltså inte som konsekvenser av värmekvällen främst i sydusten. I Ukraina förekom svåra översvämningar ett par, tre dagar tidigare. Luftfuktigheten var mycket hög, näst oerhörligt, vid 88% i Oevid vid en temperatur på 23,3°. Redan dagen innan hade dock en prognosmodell antytt att det skulle kunna bli en svår kvällsregn över nästan hela Norge och prognosmeteorologen Mikael Holtegren påkade på att väderläget hade likheter med det som utspelade sig den 30 augusti 1997 vid regnstormen på Fohjället.



Karla över Hälstar kl 21:22. Det är svar på vad som sedan lag över Molkom-Hagfors. I Hagfors under dagen tillräckligt stark på flera håll i Värmland, men från 10-tiden och fram till strax efter kl 24 koncentrerades stora åskceller alltså till detta område. Totalt registrerades omkring 21 mm åskregn i västra Svealand.

Är drabbades istället mer bebodda trakter, bland annat den lilla byn Sunnemo. Där hade flera av vägen som gjort västvägar som sannolikt varit vägsatta det faktiskt till 210 mm regn. Nackerösbömsängens avlog mycket hastigt utanför kärnområdet, speciellt i Råda. Av SMHI:s mätstationer har Råda råda 1 km sydost om Hagfors rätt särkännetecken med 189 mm, vilket är den näst största dygnsmängden någonsin på en SMHI-station. Hagfors har i rapporterat, men skivan var mycket stark och "kom från alla håll". Under flera timmar kom den stora käftiga skovren över över och över och över som höll regnet på kaskan i 6 till 12 meter snösnitt i snödjup på 60 mm. I de två vattendrag som dominerar området torde maximala nivåer ha nått redan vid midnatt eller strax därefter.

En stor mängd vägar skars av och flera mindre byar mellan Sunnemo och Råda/Hagfors isolerades. När jag tog kontakt några år och bäckar vid och strax norr om Sunnemo såg jag, att gamla träbarrar, som sett sina bästa dagar, hade sluttat emot väst och mellan vägen och vägen vid landsvägar och skogsvägar spolades bort. Det kan betyda att mycket stora mängder grus och sand, som iständ lagts över rännar för att få jämnare vägar som möjligt, blivit vattenbort av det framrusande vattnet, vilket är ett fenomen relativt lätt att se igen. Påsarna vid de gamla träbarrarna bestod stället utom av jord som hölls på plats av grus och träbarrar. Oräddhet drabbade del av turistsektorn i området vilket, som stora regnmängder föll också på andra håll i Värmland och i västra Dalarna och lokalt även i angripanne landskap. I norra Dalarna uppmättes i Särna 94 mm, frögen den största dygnsmängden där sedan starten av 1879.

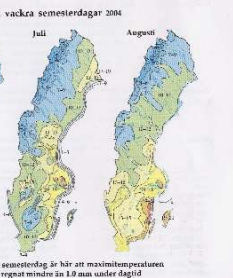
Först skada på SMHI Väder och Väder 8/2004



Störst polad väg mellan Lidköping och Hattestena. Den normalt mycket lilla bäck som flödar fram till skattstans skalar ett par kilometer längre. I Lidköping kan man se att den provisoriska väg som anlades för att lösa trafikproblemet är fortfarande i bruk.

Semestervädret

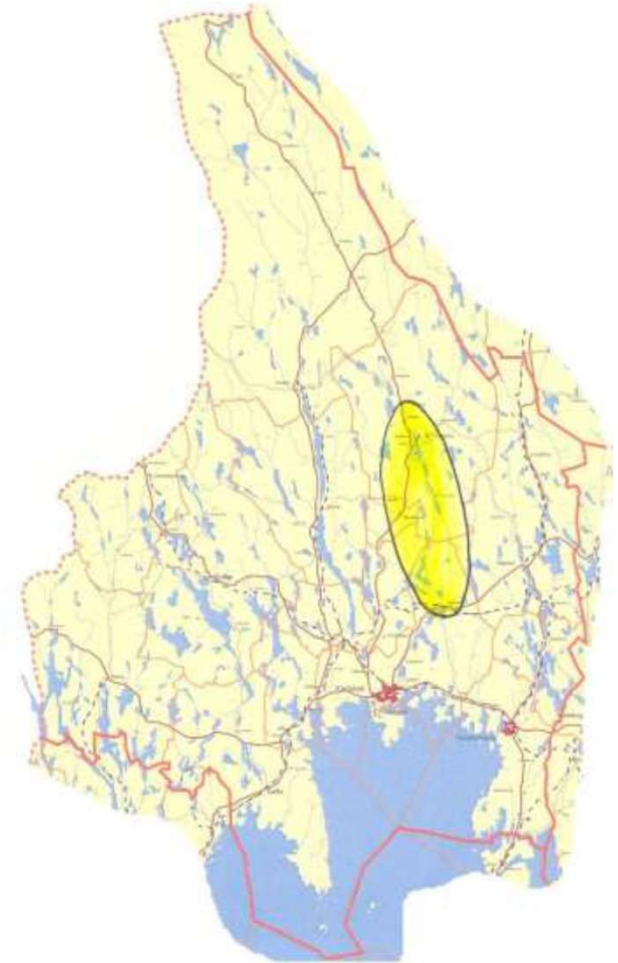
Semestervädret blev i år ett rekord som inte är så långt från det som har varit tidigare. I februari och mars var det ett mycket starkt väder som gav ett stort antal dagar med mycket stark vind och mycket regn. Detta väder var mycket starkt och gav ett stort antal dagar med mycket stark vind och mycket regn. Detta väder var mycket starkt och gav ett stort antal dagar med mycket stark vind och mycket regn.



Definitionen på en vädersemesterdag är här att maximitemperaturen varit minst 20° samt att det regnat mindre än 1,0 mm under dagtid



Onormal drifthändelse – osäkerhet med infrastruktur (framkomlighet)



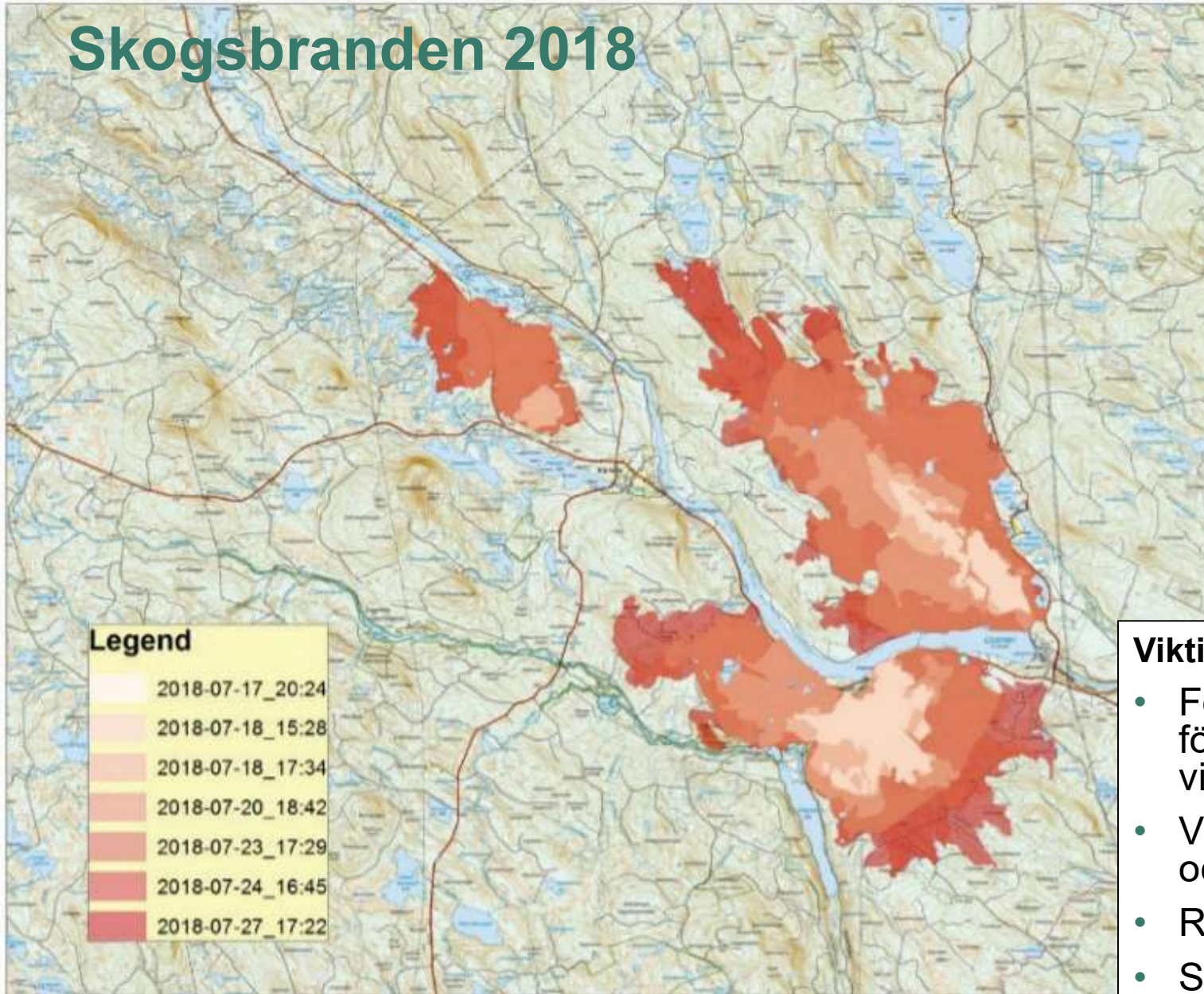
De 5 största rasen (väg 240 och 824)



Väg 240



Skogsbranden 2018



Legend

2018-07-17_20:24
2018-07-18_15:28
2018-07-18_17:34
2018-07-20_18:42
2018-07-23_17:29
2018-07-24_16:45
2018-07-27_17:22

SKOGSBRANDEN 2018 – ERFARENHETER
UR ETT DAMMSÄKERHETSPERSPEKTIV

RAPPORT 2019:614



Energiforsk

Viktiga slutsatser:

- Förebyggande och förberedande åtgärder vid dammanläggningar
- Viktigt med fjärrstyrning och nivåövervakning
- Resurser
- Säkra tillfartsvägar under störda förhållanden

Samt Gudrun och Ivar (stormar)

Säker drift och Älvplaner

Tar avstamp i lärdomar från historiska händelser

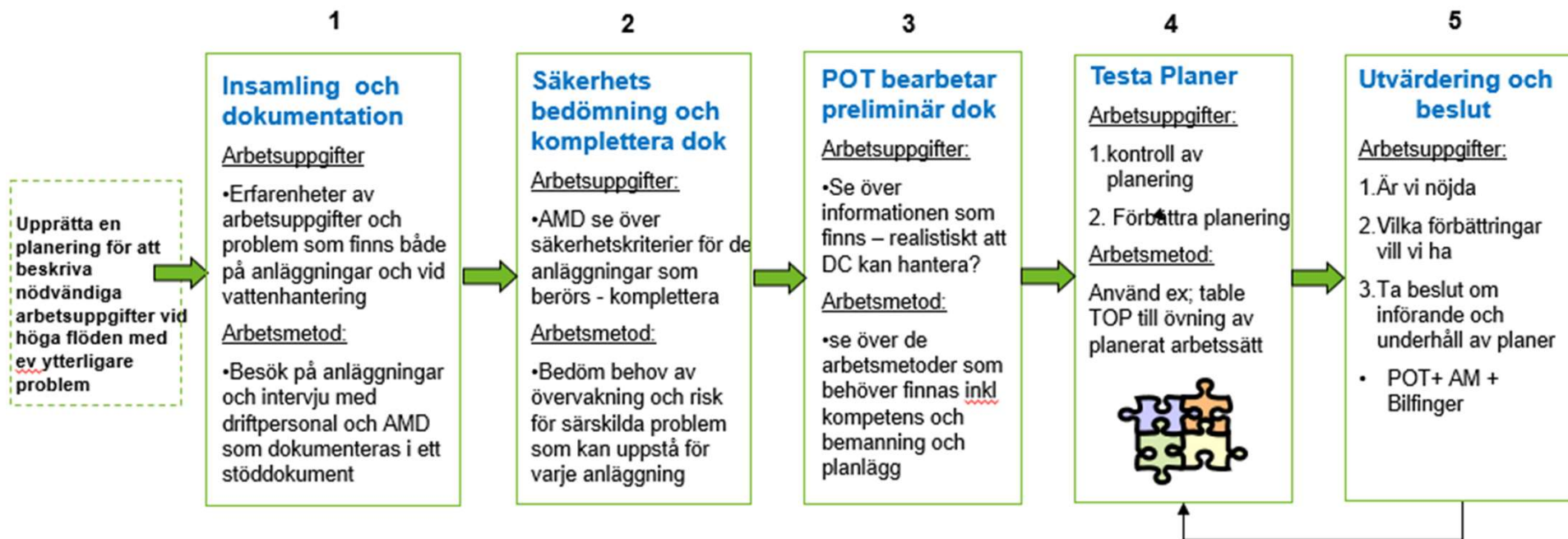
Ytterligare motiv som spelar in:

- Centralisering av DC
- Outsourcing av drift och underhållspersonal
 - Sårbart att vara beroende av enskilda individers kunskap och agerande ute på en anläggning.
- Generationsskifte
 - Blir av med erfarenheter som byggts upp under lång tid och som inte dokumenterats
 - Inga större störningar i närtid där störningen pågått i flera veckor
- Fjärrmanöver, Automation och Digitalisering
 - Påverkan på organisatorisk förmåga?

Säker drift och Älvplaner

- 2007-2008 Organisationsutredning Timsälven/Svartälven av Vattenfall Power Consulting (utförare Mats Eriksson och Per-Olof Nylén)
 - Gav bra tips på arbetsmetoder och frågeställningar
- 2008-2009 Internt arbete med Älvplan för Glasälven (embryo)
- 2013-2014 Projektbeskrivning för Älvplaner och definiering av begreppet **”Säker drift” – samtliga förväntade driftsituationer skall hanteras på ett säkert sätt**
- Ett övergripande arbete med att förbättra driftarbetet vid högre belastningar (arbetsnamn Säker drift) startades upp 2015
- Syftet är att skapa en dokumentation om de olika älvsystemen som ger en ökad insikt om olika driftförhållanden och därmed en förbättrad operativ förmåga
- I arbetet ingår bl annat:
 - Översyn av inställelsetider för normal drift
 - Driftsättning av älvplaner för förstärkt hantering av anpassad drift

Process – Älvplaner



Återkommande övningar för att utbilda och förbättra hanteringen av höga flöden och störd drift ex vartannat år



Exempel på en Älvplan

Exempel på en Älvplan

Confidential


Säker drift
Drifttillstånd
2019-12-18

Cecilia Ld Stener

Titel för Anläggning	Lös Åkr	Enhet	Utskrift gäller bara som	Utskriftsdatum	Ära nummer	Rev/11/16
Klarälven			Arbetskopia	2021-04-19		0.0
Ansvarig för	Ansvarig	Utskrifts datum	Ära			Ansvarig
Linda Ormansk	AM	2019-12-18	Fortum Sverige AB			AM
Fak-användning (en plats)			Fortum Sverige AB			Ansvarig
Share Point			Cecilia Ld Stener			TAO

Klarälven

Stöddokument för planering av säker drift



Höjles kraftstation och damm, 2016-06-01

Version	Författare	Datum	Kort beskrivning av förändringar
1.0	Cecilia Ld Stener/TAO	2018-02-26	Skapande av första utkast Klarälven
2.0	Cecilia Ld Stener/TAO	2019-12-18	Godkänd för publicering på Sharepoint
3.0	Cecilia Ld Stener/TAO	2020-05-07	Ny drift- och underhållsplaner
4.0			
5.0			

Power
Fortum Generation AB

Original: 656006-0200
Matrikel: 6655600963001
Sida: 2/2



Innehållsförteckning

1	DEL 1 - DRIFTTILLSTÅND	3
1.1	Dokumentstatus	3
1.1.1	Ansvarig organisation	3
1.2	Syfte och mål	3
1.3	Inledning	3
1.4	Ansvarsroller / Organisationer	3
1.5	Drifttillstånd	3
1.5.1	Arbetsmoment och åtgärder i olika drifttillstånd	4
1.5.2	Risker vid återgång till normal drift	6
2	DEL 2 - ÄLVENS EGENSKAPER	7
2.1	Hantering av älvsystemet Klarälven	7
2.1.1	Förutsättningar	7
2.1.2	Personalbehov vid olika drifttillstånd	7
2.1.3	Strategier för resursfördelning	9
2.1.4	Kända problem och begränsningar vid anläggningar	9
3	DEL 3 - FAKTA ANLÄGGNINGAR	13
3.1	Översikt av älvsystemet	13
3.1.1	Avrinningsområde	13
3.1.2	Dammar	15
4	STÖDDOKUMENTATION DEFINITIONER	47

Syfte:

Utifrån tidigare erfarenheter beskriva vad olika drifttillstånd som uppkommer innebär för anläggningarnas hantering i denna älv.

Mål:

- Möjliggör en säker hantering av dammarna med driftcentralen som kopplingsansvarig.
- Stödja driftcentralen och den lokala organisationens förmåga att hantera dammarna på ett säkert sätt.
- Ge stöd till de personer som har roller i underhåll och driften av anläggningar i Klarälven och ge stöd till utbildning och övningar.

- 
- A close-up photograph of water cascading over dark, wet rocks. The water is clear and creates a dense layer of small bubbles at the base of the waterfall. The background is blurred, showing more of the rocky terrain.
- **Var är vi i arbetet idag?**

Fortums arbete med Älvplanerna i nutid

- **Fortfarande under utveckling – Driftsättning av Älvplaner blev i stort avslutat under 2020.**
- **Fortsatt arbete/analys av framtagna Älvplaner:**
 - underlag för resursförstärkning vid olika drifttillstånd – samverkan med underhållspartner
 - underlag till analys för förberedda driftåtgärder, vilket kan reducera resursbehovet och utöka uthålligheten vid olika situationer
 - kompletterar beredskapsplaner och ger underlag för beredskapsövningar (Älvplanerna ingår i den Övergripande Beredskapsplanen)
- **Hittills har Älvplanerna gett oss:**
 - underlag för operativt beslutsfattande i beredskapssituationerna, exempel:
 - Flöde 2018 i Indalsälven
 - Kommunikationsstörning vid flera anläggningar
 - stöd/förståelse för resursbehovet vid eskalering (dvs övergång mellan olika drifttillstånd)
 - kunskapsåterföring
 - underlag till beredskapsövningar

Skarpt case (exempel) - Tappade kommunikation på flera anläggningar

Älvplanen användes då till att:

- Se vilka anläggningar som behövde bemannas, resursfördelning
- Kunskapssammanställning och kritiska triggers – flaskhalsar i systemet, både vattenhantering och resurser
- Ev. information om Allmänna Hänsynsregeln - hur kan omgivningen påverkas
- Hitta information om hela älven samlad på ett ställe.

TACK!

FRÅGOR?

helena.bjorkman@fortum.com



Join the
change

 fortum

The background of the image is a vibrant, slightly blurred photograph of a green agricultural field. In the center, a person wearing a blue shirt and a hat is visible, working among the plants. The overall scene is bright and natural, suggesting a focus on sustainability and agriculture.

fortum

Join the change