

## BEREDSKAP FÖR STORKÖKSUTRUSTNING

PÅVERKAN PÅ STORKÖKSUTRUSTNINGENS  
FUNKTION VID EL- OCH VATTENAVBROTT

SLUTRAPPORT 2026-02-06



### UTFÖRT AV

**Malin Ljungskog**  
**Alexander Gerdin**  
CIT Renergy

### GRANSKAT AV

**Josep Termens**  
CIT Renergy

## SAMMANFATTNING

Syftet med studien har varit att stärka kommuners och regioners krisberedskap genom att kartlägga hur storköksutrustning fungerar vid el- och vattenstörningar samt vilka åtgärder som krävs för att säkerställa att måltidsverksamhet kan upprätthållas även under den typen av krisförhållanden. Arbetet fokuserar på kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner, som i tidigare studier identifierats som prioriterade storköksmaskiner vid kris och som dessutom generellt är helt eller delvis beroende av vatten och el för att fungera. Studien bygger på intervjuer med kommuner samt en enkät och dialog med leverantörer av storköksutrustning.

Många av de intervjuade kommunerna har reservkraft. I enstaka fall finns även tillgång till trycksatt nödvatten, men i de flesta fall finns enbart nödvatten på dunk eller inget nödvatten alls. Kunskapen om hur specifik utrustning påverkas vid el- och vattenavbrott är begränsad. Personalen saknar ofta information om möjligheten till manuell vattenpåfyllning av utrustningen och hur länge utrustningen kan fungera utan trycksatt vatten.

Provköming av reservkraft sker i de flesta kommuner, men ofta under förenklade förhållanden och utan full belastning, vilket innebär att det saknas erfarenhet av hur utrustningen beter sig i skarpt läge. Vid tester har flera kommuner upplevt att exempelvis ugnar, fläktar eller diskmaskiner behövt startas om till följd av det korta strömavbrott som uppstår när reservkraften kopplas in.

Information från leverantörerna visar att funktionen för både kokgrytor, ugnar och diskmaskiner påverkas vid vattenavbrott. Ångmantlade kokgrytor fungerar inte utan vatten, men tiden tills påverkan märks varierar kraftigt mellan modeller. Flera leverantörer erbjuder manuell påfyllning av manteln via vattendunk, vilket dock ej verkar vara känt bland användarna. Bottenvärmda kokgrytor (som värms med värmeelement eller induktion) fungerar som vanligt vid vattenavbrott. Vad gäller kombiugnar så slutar ång- och kombiläge fungera nästan omedelbart utan vatten, medan konvektionsläget fungerar som vanligt. Diskmaskiner utan vattentank stannar direkt, medan maskiner med tank kan köra en eller flera cykler tills vattnet tar slut. Med trycksatt nödvatten kan samtliga maskiner användas normalt.

För att stärka beredskapen rekommenderas verksamheterna att arbeta mer strukturerat med planering, utbildning och realistiska tester. Det behövs tydliga planer för vilken utrustning som kan användas för matlagning vid olika typer av avbrott, och personalen behöver praktisk träning i att hantera utrustningen under dessa förhållanden. Vid upphandling betonar både kommuner och leverantörer vikten av att tidigt kravställa olika typer av relevanta beredskapsfunktioner. Provköming av reservkraft och nödvatten bör ske under verkliga förhållanden för att upptäcka och hantera problem innan en kris inträffar.

I slutet av rapporten ges ett antal förslag på fortsatta insatser relaterat till utveckling av storköksutrustning, riktlinjer för provköming, fallstudier om användning av storköksutrustning vid vattenavbrott samt planering och utbildning för verksamheter med storkök.

## **INNEHÅLL**

<b>1. Inledning</b>	<b>4</b>
1.1 Syfte	4
1.2 Genomförande	5
1.3 Bakgrund	6
<b>2. Kommunernas beredskapsarbete relaterat till storköksutrustning</b>	<b>11</b>
<b>3. Storköksutrustningens funktion vid strömavbrott och reservkraft</b>	<b>14</b>
<b>4. Storköksutrustningens funktion vid vattenavbrott</b>	<b>15</b>
4.1 Kokgrytor (ångmantlade)	15
4.2 Kombiugnar	17
4.3 Diskmaskiner	18
<b>5. Övrigt om energiberedskap för storköksutrustning</b>	<b>19</b>
<b>6. Diskussion och slutsatser</b>	<b>21</b>
6.1 Status idag	21
6.2 Möjliga åtgärder för användare och beställare	21
6.3 Behov av fortsatta insatser och möjligheter till teknikutveckling	23
<b>Lathund: Beredskap för storköksutrustning vid el- och vattenavbrott</b>	<b>26</b>

# 1. INLEDNING

På uppdrag av Energimyndigheten genomförde Relivs under 2025 en förstudie om energiberedskap i storkök, med fokus på reservkraft. Förstudien analyserade bl.a. kunskapsläge, utmaningar och behov gällande reservkraft i offentliga måltidsverksamheter. Under studien identifierades ett antal behov av fortsatta insatser. Ett av förslagen handlade om att utreda hur storköksutrustningens funktion påverkas av alternativ försörjning av el och vatten vid krissituationer.

Vid byte från elförsörjning via elnätet till elförsörjning via reservkraft sker vanligtvis ett kort strömavbrott. Detta kan påverka storköksutrustningens funktion och kan exempelvis leda till att utrustning behöver startas om. Det finns även frågetecken gällande hur inbyggd elektronik i avancerade maskiner fungerar om elen försörjs via reservkraftaggregat och inte från elnätet.

Medan det finns stor medvetenhet om att storköksutrustning är mycket beroende av el för att fungera, så är medvetenheten och kunskapen om utrustningens beroende av vatten mer bristfällig. Vid ett kombinerat el- och vattenavbrott (där vattenavbrottet ofta är orsakat av ett längre strömavbrott) så räcker det inte att ha reservkraft på plats för att kunna använda alla olika typer av storköksutrustning normalt. Det räcker inte heller alltid att även ha nödvatten i dunk på plats – vattnet måste vara trycksatt (och inkopplat till de vanliga ledningarna) för att normal funktion för viss utrustning ska kunna garanteras. Det finns dock ett antal frågetecken kring exakt hur storköksutrustnings funktion påverkas vid vattenavbrott, beroende på om och vilken typ av nödvatten som finns tillgänglig. Det är även osäkert hur vanligt är det att utrustningen går att fylla på manuellt med vatten från dunk, samt hur lång tid det tar från att el- eller vattenavbrott sker tills eventuell påverkan märks på utrustningens funktion.

CIT Renergy koordinerar, på uppdrag av Energimyndigheten, nätverket Relivs (Resurseffektiv livsmedelshantering), som syftar till att ge stöd inom energifrågor och energieffektivisering till organisationer som bedriver måltidsverksamhet och handel av livsmedel. Relivs är ett väl etablerat nätverk inom offentliga måltider.

## 1.1 Syfte

Syftet med denna förstudie har varit att förstärka kommunernas och regionernas krisberedskap genom att förse måltidsverksamheterna med kunskap om hur storköksutrustnings funktion påverkas vid el- och vattenavbrott, beroende på användningen av reservkraftaggregat och vilken typ av nödvatten som finns tillgänglig (inget vatten, nödvatten i vattendunk eller trycksatt nödvatten). Förstudien ska även förse verksamheterna med förslag på åtgärder som kan vidtas.

Fokus är på tre typer av ordinarie utrustning som finns i storköken - kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner – som i tidigare studier identifierats som prioriterade storköksmaskiner vid kris och som dessutom ofta är helt eller delvis beroende av vatten och el för att fungera. Olika typer av alternativ storköksutrustning (t.ex. gasolgrillar) inkluderas inte.

Förstudien riktar sig till måltidschefer, beredskapssamordnare, ansvariga för upphandling/inköp samt fastighetsförvaltare i kommuner och regioner med måltidsverksamhet.

## 1.2 Genomförande

Studien fokuserar på kokgrytor (främst med fokus på ångmantlade kokgrytor, som är vanligast), kombiugnar (både ångläge och konvektionsläge) samt diskmaskiner (med fokus på huv- och tunneldiskmaskiner). Dessa utrustningstyper har i tidigare studier identifierats som prioriterade vid kris och är dessutom helt eller delvis beroende av vatten och el för att fungera.

Flera olika scenarier beaktas:

- Elförsörjning från reservkraftverk och fungerande vattenförsörjning.
- Vattenavbrott utan tillgång till nödvatten
- Vattenavbrott med tillgång till nödvatten i dunk
- Vattenavbrott med tillgång till trycksatt nödvatten
- Tillgång till enbart kallvatten och inte varmvatten
- Kontaminerat vatten

Förstudien genomfördes i följande steg:

- A. Översiktlig litteraturgenomgång
- B. Kontakt med leverantörer genom frågeformulär/enkät
- C. Intervjuer med kommuner
- D. Författande av rapport
- E. Framtagande av vägledning

Dialogen med kommuner och leverantörer genomfördes dels genom intervjuer, dels genom ett frågeformulär som skickades ut till leverantörer av kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner. Innan publicering av rapporten gavs de intervjuade leverantörerna möjlighet att komma med synpunkter på innehållet i rapporten.

Följande organisationer har bidragit med information genom svar på frågeformulär eller intervjuer:

Kommuner:

- Landskrona stad
- Lunds kommun
- Tomelilla kommun
- Uppsala kommun
- Täby kommun
- Västerås stad
- Göteborgs stad
- Hälaryda kommun

Leverantörer:

- Atos Storkök
- Electrolux Professional
- Fribergs Verkstäder AB
- Getinge Storkök AB
- Hobart
- Jöni
- Nordisk Clean Solutions
- Norqi
- Rational Scandinavia AB
- Unox
- Wexiödisk
- Winterhalter Gastronom Nordic Countries

### 1.3 Bakgrund

Inom Relivs genomfördes under våren 2025 en förstudie om energiberedskap i storkök<sup>1</sup>. I förstudien har viktig kunskap samlats in och behov för vidare insatser identifierats genom bland annat intervjuer med ett tjugotal aktörer, och diskussion i tre olika workshops, med representanter från över 100 organisationer. Resultatet presenteras i en rapport och sammanfattats även i en lathund med råd och tips som kan vara användbara i organisationernas beredskapsplanering. I det här avsnittet ges en introduktion till området energiberedskap i storkök och användning av storköksutrustning vid el- och vattenavbrott, baserat på slutsatser från föregående projekt.

---

<sup>1</sup> Termens, J. & Ljungskog, M., Energiberedskap i storkök – måltidsverksamhet vid elavbrott och vattenavbrott, 2025, Relivs, Tillgänglig: <https://media.relivs.se/2025/09/Energiberedskap-i-Storkok-250901.pdf>

## Reservkraft

Ett reservkraftaggregat används för att generera el vid strömavbrott eller när el behövs någonstans där koppling till elnätet saknas. De flesta reservkraftverk är dieseldrivna och det finns både stationära och mobila varianter. I de allra flesta byggnader verkar storköken vara mycket svåra att avgränsa och att ”sektionera” elanvändningen i en befintlig byggnad kan vara mycket svårt och kostsamt; och görs därför i regel inte. I praktiken är det oftast mer kostnadseffektivt att koppla hela byggnaden till reservkraft än att försöka isolera storköksverksamheten.

Reservkraftaggregat behöver några sekunder för att starta igång och kan sedan varva upp till önskad last. Dieseldrivna reservkraftaggregat genererar växelström. Storlek på reservkraft mäts i kVA (kilovolt-Amper), d.v.s. den totala elektriska effekten. Den aktiva effekten (kW) som i praktiken kan användas för att utföra arbete ligger oftast runt 80% av aggregatets kapacitet uppmätt i kVA. Omräknat till kW motsvarar 100 kVA alltså ungefär 80 kW.



*Figur 1: Mobilt reservkraftverk. Bildkälla: Coromatic*

I beslut om dimensionering behövs kunskap om både reservkraftaggregat och verksamheten, och en plan för hur verksamheten ska bedrivas vid krissituationer eller höjd beredskap då reservkraften används.

När det gäller måltidsverksamhet är det viktigt att ta hänsyn till att storkök brukar ha stora effekttoppar mellan exempelvis klockan 7 och klockan 14, medan elanvändningen kan vara betydligt lägre resterande tid (efter att verksamheten stänger brukar elanvändningen bestå av främst livsmedelskyla). För att undvika onödigt slitage på aggregatet så är det bra att ha kännedom om verksamhetens effektprofil över dygnet och vid behov göra anpassningar för att jämna ut effektuttaget. Detta kan göras genom att planera belastningen över dygnet och försöka ”sprida ut” användningen av olika maskiner.

För att möjliggöra en ekonomisk dimensionering av reservkraft och minimera bränsleanvändningen kan följande råd vara till hjälp:

- Ta fram tydliga riktlinjer till köket om vilken utrustning som ska prioriteras vid elbrist, och vilken utrustning som inte ska användas.

- Ha en plan för vad som händer om aggregatet slås ut – hur sker omstart och vem ansvarar för att hantera eventuellt krångel med utrustningen efter omstart?
- Starta utrustning sekventiellt (med minst 10 minuters mellanrum) för att jämna ut effektanvändningen.
- Om köket har installerad effektvakt och/eller utrustning med inbyggda effektbesparingsfunktioner, använd dessa för att minska effektbehovet.
- Testa i verkligheten för att se vilken belastning aggregatet klarar.

Minimering av effekt- och energibehov, exempelvis genom prioritering av elanvändare (t.ex. storköksmaskiner) kan utgöra en viktig del av arbetet med energiberedskap. Det är också viktigt att vara medveten om hur kökets aktiviteter påverkar effektuttaget vid användning av reservkraft, för att minska risken för att aggregatet slås ut. Personalen kan i vissa fall behöva anpassa användandet av utrustningen när byggnaden försörjs med reservkraft, exempelvis kan man jämna ut belastning genom att undvika att använda en stor del av utrustningen samtidigt (t.ex. diskmaskiner, ugnar, kokgrytor och stekbord).

### **Nödvatten**

Vattenavbrott kan orsakas av ett problem i själva VA-nätet eller av ett strömavbrott. Vid vattenavbrott finns det generellt två olika sätt att försörja verksamheten med nödvatten – trycksatt nödvatten som kopplas till byggnadens vanliga vattenledningar och trycksätts med hjälp av en pump som installeras i byggnaden eller manuell hantering av vatten genom vattendunkar. För användning av trycksatt nödvatten behövs förberedda inkopplingspunkter för nödvatten i byggnaden. Trycksatt nödvatten är fördelaktigt i storkök eftersom viss utrustning är beroende av vatten för att fungera och inte kan fyllas på manuellt med vatten.

### **Användning av storköksutrustning vid strömavbrott med reservkraft**

Krismat ska generellt kunna tillagas med enklare utrustning och i så få kärl som möjligt, och det går ofta gåt att klara sig väldigt långt med exempelvis en ugn och en kokgryta, och i vissa fall stekbord. Detta gäller för både frystorkad mat och vanlig krismat, som båda ska kunna tillagas i bara ett eller två stora kärl. Eftersom krisrätter ofta tillagas i få och stora kärl så bedöms energiåtgången per portion vara lägre än vid normal tillagning.

För att använda reservkraften så effektivt som möjligt krävs att det finns tydliga prioriteringar av vilken storköksutrustning som ska användas och hur användning ska ske. Tre viktiga kategorier av utrustning är storköksmaskiner för tillagning, livsmedelskyla och diskning.

Måltidsverksamheten kan bidra till att användningen av reservkraft görs effektivt genom att prioritera den storköksutrustning som är mest kritisk för verksamheten. Det finns en tydlig samsyn bland de intervjuade kring vilken utrustning som är viktigast vid en krissituation.

Under projektet lyftes följande utrustning som särskilt viktiga att prioritera:

- **Kyl- och frys** bör ha hög prioritet för att kunna laga näringsrik mat så länge som möjligt samt för att maten inte ska behöva kasseras.
- **Kombiugnar och kokgrytor** ses som den viktigaste utrustningen att prioritera för själva tillagningen, både vid tillagning av vanliga krismenyer samt för tillagning av frystorkad mat.
- **Diskmaskiner** är också mycket viktiga och bör prioriteras, och dessa bör om möjligt startas senare på dagen efter att maten är färdiglagad.

Kombiugnar och kokgrytor betraktas som den viktigaste utrustningen för tillagning. De möjliggör tillagning av stora volymer mat och är ofta flexibla i användning. Diskmaskiner, särskilt tunneldiskmaskiner, prioriteras också högt. Handdisk kan vara ett alternativ för själva köksutrustning, men inte för tallrikar och glas i större skala. Vid vattenbrist används engångsartiklar som en tillfällig lösning, men dessa är skrymmande och räcker bara under en begränsad period.

Det är alltså inte säkert att reservkraftkapaciteten räcker för att kunna använda all utrustning utan man kan behöva prioritera och/eller planera när olika maskiner ska startas respektive stängas av. För att minska effekttoppar och minska risken att reservkraftaggregatet slås ut så bör följande åtgärder vidtas:

- Laga mat i så få kärl som möjligt
- Vid användning av flera kokgrytor eller ugnar – starta en i taget och vänta minst tio minuter innan nästa startas.
- Vänta om möjligt med diskning tills senare på dagen när maten är färdiglagad.
- Begränsa antalet luck- och dörröppningar för kylar, frysar, ugnar och kokgrytor, och håll öppningstiden så korta som möjligt.

Exakt hur stor del av utrustningen som går att köras samtidigt är svårt att veta i förväg och detta visar sig främst under skarpa övningar. Om belastningen blir för hög så slås aggregatet av. I studien nämns att ett kök i organisationen fick tekniska problem med ugnen efter ett avbrott, och att det behövde komma en tekniker och fixa ugnen innan den kunde startas igen.

### **Användning av storköksutrustning vid vattenavbrott**

Medan det finns stor medvetenhet om att storköksutrustning är beroende av el för att fungera, så är medvetenheten och kunskapen om utrustningens beroende av vatten mer bristfällig. Vid ett kombinerat el- och vattenavbrott (där vattenavbrottet ofta är orsakat av ett längre strömvabrott) så räcker det inte att ha reservkraft på plats för att kunna använda storköksutrustningen normalt. Det räcker inte heller alltid att ha nödvatten i dunk på plats utan vattnet måste vara trycksatt (och inkopplat till de vanliga ledningarna) för att all utrustningsfunktion ska kunna säkerställas. Utan trycksatt vatten uppkommer potentiellt en rad problem

och utmaningar med den prioriterade utrustningen, så som kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner.

I studien konstateras det att verksamheterna bör anpassa sin utrustning och sina rutiner för att kunna hantera kortare eller längre avbrott i vattenförsörjningen. Möjliga åtgärder kan vara att möjliggöra för inkoppling av trycksatt nödvatten, eller att se över möjligheten att köpa in anpassad utrustning som går att fylla på manuellt med nödvatten från dunk.

### **Alternativ storköksutrustning**

Om köket saknar el och reservkraft så kan alternativ storköksutrustning möjliggöra tillagning av varm mat. Exempel på alternativ storköksutrustning är muurikkahällar, andra typer av gasolgrillar, vedeldade grillar, kolgrillar, fältkök och mobila produktionskök (det finns ett visst överlapp mellan dessa kategorier). Det finns dock vissa utmaningar med utrustningen ovan och det är önskvärt att kunna använda den vanliga utrustningen i så hög utsträckning som möjligt.

### **Teknikutvecklingsmöjligheter**

Storköksutrustning som idag finns på marknaden är tänkt att användas med högsta möjliga eleffekt och trycksatt vatten. I en krissituation där man använder reservkraft med begränsad effekt och begränsade mängder vatten (trycksatt eller inte) kan utrustningens funktionalitet påverkas. Därför kan det vara intressant att utveckla storköksutrustning som är anpassad för bredskapssituationer. Möjliga utvecklingsspår är:

- Konventionell storköksutrustning som kan användas med reducerad effekt. Idag är det bara visa kombiugnar som har denna funktion.
- Konventionell storköksutrustning som kan användas utan trycksatt vatten (kokgrytor och ugnar med ångläge).
- Alternativ storköksutrustning som kan laga stora mängder mat utan behov av el eller trycksatt vatten.

### **Behov av fortsatta studier**

Under studien identifierades ett antal behov av fortsatta insatser. Ett av förslagen handlade om att utreda hur storköksutrustningens funktion påverkas av alternativ försörjning av el och vatten vid krissituationer, vilket låg till grund för den här fördjupande studien. I kommande kapitel (kap. 2-5) presenteras resultatet, baserat på intervju- och formulärsvar från kommuner och leverantörer av storköksutrustning.

## **2. KOMMUNERNAS BEREDSKAPSARBETE RELATERAT TILL STORKÖKSUTRUSTNING**

I det här kapitlet presenteras resultatet från intervjuerna med kommuner.

Arbetet med beredskap i storkök utgår ofta från trygghetspunkter och samhällsviktiga verksamheter där måltider måste kunna tillagas även vid kris. Många av de intervjuade kommunerna har reservkraft på plats på ett eller flera ställen i dagsläget. Flera har även tillgång till trycksatt nödvatten.

### **Köksutrustning**

Flera av de intervjuade kommunerna har börjat fundera på vilken köksutrustning som fungerar vid krissituationer och vilka åtgärder som skulle kunna behövas. Frågan anses dock vara svårnavigerad då det är svårt att veta hur storköksutrustningen fungerar vid exempelvis vattenavbrott.

Vad gäller både ångmantlade kokgrytor, diskmaskiner och kombiugnar så är många av de intervjuade osäkra på om det går att fylla på dessa manuellt med vatten eller inte. För ångmantlade kokgrytor finns det sällan kunskap om huruvida utrustningen fungerar utan trycksatt vatten eller inte, och hur lång tid det tar innan funktionen eventuellt påverkas. Några vet i alla fall säkert att deras kokgrytor inte går att fylla på manuellt. Flera av de intervjuade beskriver att de vid nyproduktioner ställer någon form av krav på beredskapsfunktioner för ångmantlade kokgrytor, exempelvis att det ska finnas effektreduceringsfunktion och/eller att ångmanteln ska gå att fylla på manuellt med vatten. Vad gäller diskmaskiner så beskriver en av de intervjuade att deras diskmaskiner går att fylla på manuellt med vatten, men övriga intervjuade verkar inte ha funderat på den frågan. Även vad gäller kombiugnar så verkar kunskapsnivån vara låg – några uttrycker att de kan använda kombiugnarna i konvektionsläge vid kris, få vet om det går att fylla på ugnarna manuellt med vatten och svaren är generellt osäkra.

I fall med kontaminerat vatten så anser flera av de intervjuade att ångläge på ugnarna bör vara säkert att köra i de flesta fall (beroende på typ av kontaminering) tack vare ångans höga temperatur. Även ångmantlade kokgrytor anses gå att använda som vanligt eftersom ångan i manteln inte kommer i kontakt med maten.

### **Provkörning av reservkraft**

Vad gäller reservkraft vid strömavbrott så beskriver flera av de intervjuade att det sker ett kortare strömavbrott (t.ex. 20 sekunder) vid byte till reservkraft. Få av de intervjuade kommunerna har dock varit med om riktiga strömavbrott där reservkraften har behövt användas i skarpt läge.

Majoriteten av de intervjuade som har reservkraftverk berättar att de har rutiner för att provköra denna. I vissa fall körs aggregaten utan last, medan andra provkörningar sker med last för att till olika grad simulera verkliga förhållanden. När allt fungerar som det ska så märker verksamheten i skolorna ofta inte dessa tester.

En av de intervjuade kommunerna beskriver sin provkörningsrutin enligt följande. De har kommit överens om en dag varje månad när reservkraften ska provköras. Köket blir informerade i förväg. De börjar klockan 7 på morgonen med att kontrollera bland annat värme, el och vatten. Därefter går de till undercentralen och kopplar bort elen från elnätet samt kopplar in reservkraftaggregatet. Bytet tar någon sekund. Provkörningen pågår under en timme. Tyvärr försvinner internet varje gång de provkör aggregatet enligt denna rutin, så de kan inte genomföra tester under tider på dagen då det är verksamhet i skolan. Eftersom få köksmaskiner är igång vid den tiden som provkörningen genomförs så vet de inte om reservkraftaggregatet skulle klara belastningen från full aktivitet i köket. De vet inte heller hur köksutrustningen skulle kunna påverkas av byte till reservkraft.

Rutiner för provkörning skiljer mycket mellan de olika kommunerna. Några av de intervjuade beskriver att provkörning görs på ”tomgång”, mot elnätet eller på tider av dygnet när ingen verksamhet sker i byggnaden. Ytterligare några få beskriver att provkörning sker under normal verksamhet, men i dessa fall sker ofta mer eller mindre anpassningar för att minska risken för att problem uppkommer. De intervjuade beskriver en rad olika anpassningar som sker i köket vid eller inför provkörning av reservkraft. En av de intervjuade beskriver exempelvis att personalen rekommenderas att stänga av storköksutrustningen inför kända strömavbrott för att slippa problem. Det är förståeligt att anpassningar behöver göras i viss utsträckning, men det är samtidigt mycket viktigt att provkörning görs under verkliga förhållanden för att få kännedom om vilka eventuella problem som kan uppkomma och som behöver hanteras för att säkerställa reservkraften och hela kedjans funktionalitet. Tester under mer verkliga förhållanden är därmed nödvändiga att genomföra.

Vid provkörning (och även vid skarpt läge) sker ibland tekniska problem med utrustningen kopplat till det korta strömavbrott som sker vid övergången från vanlig elförsörjning till reservkraft. Det kan exempelvis handla om att utrustning behöver startas om för att fungera igen. Bland de som har erfarenhet av riktiga strömavbrott och/eller provkörning av reservkraft under verkliga förhållanden så har flera upplevt problem med utrustningen. En av de intervjuade beskriver att de fick problem med fläkten (som behövde startas om på taket) och diskmaskinen som behövde tömmas på vatten och startas om. En annan beskriver att en av flera ugnar i köket slutade fungera vid ett test, och fungerade då varken på ångläge eller konvektionsläge. Ytterligare en av de intervjuade beskriver att de haft problem med både ugn och diskmaskin som krånglade vid ett test eller avbrott för en tid sedan. Några intervjuade har dock genomfört tester helt utan problem med utrustningen, och ingen av de intervjuade verkar ha varit med om att reservkraftaggregat slagits av på grund av överbelastning.

## **Rutiner och instruktioner till personal vid reservkraftdrift**

Några enstaka av de intervjuade nämner att de har någon form av rutiner eller instruktioner till personalen för att underlätta vid användning av reservkraft.

Hos en skola i en av de intervjuade kommunerna finns exempelvis instruktioner till personalen om att vid strömavbrott vänta 5-10 minuter och sedan starta om all utrustning. En annan av de intervjuade beskriver att de har som rutin vid strömavbrott att stänga av all utrustning direkt och sedan starta en i taget. Ytterligare en av de intervjuade beskriver att de ännu inte har rutiner för vad köket ska tänka på vid reservkraftdrift, men att personalen ombeds att stänga av storköksutrustningen inför planerade strömavbrott. En annan beskriver ett pågående arbete med att undersöka hur man kan flytta verksamheten och exempelvis omfördela personal och matlagning till andra tider på dygnet för att jämna ut effektuttaget. Ytterligare några beskriver exempel på hur utrustningen prioriteras, exempelvis att man prioriterar bort diskmaskinerna och försöker diska för hand vid användning av nödvatten, eller att man kan klara sig på färre ugnar vid reservkraftdrift.

## **Nödvatten**

Kommunerna hanterar frågan om nödvatten på olika sätt. Exempelvis beskriver en kommun att de är beroende av VA-bolaget för detta. En annan kommun undersöker möjligheten att borra brunnar för att säkerställa nödvattenförsörjningen, och ytterligare en kommun har ett inbyggt nödvattenlager i byggnaden.

Provkörning av trycksatt nödvatten verkar av flera anledningar mindre komplicerat än provkörning av reservkraft, och ingen av de intervjuade uttrycker att de varit med om några problem med utrustningen till följd av sådana tester.

### **3. STORKÖKSUTRUSTNINGENS FUNKTION VID STRÖMAVBROTT OCH RESERVKRAFT**

I kontakten med leverantörer ställdes ett antal frågor om storköksutrustningens funktion vid strömavbrott.

Ingen av den storköksutrustningen som undersökts inom denna studie har integrerat batteri och de är således beroende av reservkraft vid ett strömavbrott för att fortsätta fungera. Det finns även ugnar som är helt eller delvis drivna av gasol. Dessa ugnar är således inte beroende av el.

Samtliga tillverkare uppger att deras utrustning fungerar bra att använda med reservkraft. I de flesta fall går utrustningen tillbaka till standby-läge efter ett strömavbrott och en omstart av utrustningen krävs efter att reservkraften har startat, till följd av det korta strömavbrott som ofta sker vid bytet till reservkraft (UPS förekommer främst i t.ex. sjukhusbyggnader och är ovanligt i skolbyggnader). Tillverkarna uppger även att elektroniken inte bör ta någon skada av ett eventuellt strömavbrott. Risken finns dock alltid att känsligare styrkort kan påverkas av ett strömavbrott eller av ojämn spänning från reservkraftaggregatet.

Viss utrustning är förberedd med driftlägen vid en krissituation som bland annat reducerar effekten som utrustningen kräver. I vissa andra fall är det möjligt för en tekniker att göra anpassningar av utrustningen för att anpassa driften efter rådande läge.

Vid ett kortare strömavbrott och inte tillgång till reservkraft kan matlagning fortsätta i cirka 10 minuter enligt uppgifter från tillverkare innan ugn och kokgrytor kylts ner. Eventuella vattenrester i diskmaskinen kan kylas ner snabbt, vilket kan ge risk för bakterietillväxt om disk avbryts mitt i cykeln.

## 4. STORKÖKSUTRUSTNINGENS FUNKTION VID VATTENAVBROTT

I det här kapitlet sammanställs den information som leverantörerna har uppgett om hur storkökstutrustningen fungerar vid olika typer av vattenavbrott. Kapitlet är indelat i tre delar som fokuserar på kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner. Observera att informationen är tänkt att användas som en första utgångspunkt och ge en översikt. För en säker och mer specifik bedömning av vad som gäller i varje enskilt fall behöver hänsyn tas till den aktuella utrustningen samt rådande situation.

### 4.1 Kokgrytor (ångmantlade)

I tabellen nedan presenteras en sammanställning av hur kokgrytor fungerar vid olika typer av vattenstörningar, enligt de tillfrågade leverantörerna. Både ångmantlade kokgrytor (som är den vanligaste sorten) och bottenvärmade kokgrytor har inkluderats i studien. Bottenvärmade kokgrytor har dock ingen ångmantel och är således inte beroende av vatten för att fungera. Därför inkluderas endast ångmantlade kokgrytor i tabellen nedan.

Scenario	Påverkan på utrustningens funktion
Vattenavbrott <u>utan</u> nödvatten	<p>Kokgrytans funktion påverkas förr eller senare vid längre vattenavbrott utan tillgång till trycksatt nödvatten. Det verkar dock finnas begränsad kunskap om hur lång tid det tar innan påverkan märks och svaren från aktörerna varierar. Fler av aktörerna uppger att påverkan sker omedelbar eller inom någon timme vid aktiv användning. Några av leverantörerna uppger att de har kokgrytor som fungerar en längre tid, från någon vecka upp till två månader, beroende på hur ofta den används. En av leverantörerna uppger att grytans värmefunktion kan fungera normalt i flera veckor så länge man har vatten i ångkärlet och ej tömmer detta.</p> <p>Flera leverantörer uppger att uppvärmningen stoppas av säkerhetsskäl om vatten-nivån i manteln blir för låg.</p> <p>Automatisk vattenpåfyllning till matlagningen, möjligheten till kylning samt rengöring och diskprogram kan generellt påverkas direkt.</p>

**Vattenavbrott med nödvatten i vattendunk** Fyra av fem leverantörer uppger att de har kokgrytor med möjlighet att fylla på ångmanteln manuellt med nödvatten från dunk. En av dessa leverantörer uppger att det behövs beredskapsläge för detta (vilket är ett tillval). Tre av de fyra uppger att grytan då fungerar som vanligt, medan den fjärde uppger att grytan fungerar i viss mån om vatten tillförs manuellt, men att kylning och nivåreglering kan störas.

Samtliga leverantörer som uppger att det är möjligt att fylla på manteln manuellt med vatten från dunk uppger också att grytan anger på skärmen när det är dags för användaren att fylla på med vatten till ångmanteln.

Till själva matlagningen får man fylla på med nödvatten från vattendunk vid behov.

Även kokgrytomats självrengöringsprogram påverkas ofta vid vattenavbrott, även om det ibland går att fylla på vatten manuellt och köra programmet. Vissa kokgrytor går att fylla på manuellt med vatten till rengöring, medan andra behöver ha ett konstant tillgängligt vattenflöde för att kunna använda programmet.

**Vattenavbrott med trycksatt nödvatten** Ingen påverkan. Utrustningen fungerar normalt vid stabilt tryck och ren vattenkälla.

**Endast kallvatten tillgängligt** Ingen påverkan, eftersom kokgrytan endast behöver kallvatten för att fungera. (Två av leverantörerna nämner att varmvatten används endast för rengöring med duschpistol och termostatblandare. Därmed skulle möjligheten till rengöring kunna begränsas.)

**Kontaminerat vatten** Uppvärmningsfunktionen påverkas inte eftersom detta är ett slutet system på ångmantlade kokgrytor.

Kontaminerat vatten bör ej tillsättas till maten i grytan, och i vissa fall kan det därför vara lämpligt med manuell bortkoppling av dricksvattnet.

## 4.2 Kombiugnar

<b>Scenario</b>	<b>Påverkan på utrustningens funktion</b>
<b>Vattenavbrott <u>utan</u> nödvatten</b>	<p>Samtliga leverantörer uppger att konvektionsläget (stekläge, utan ånga) funkar som vanligt men att ångläge och kombiläge inte fungerar. Påverkan sker direkt eller inom några minuter.</p> <p>En av leverantörerna nämner att ugnen inte meddelar att ångläget saknar vatten, och ytterligare en leverantör nämner att deras ugnar har ett läge som heter ”ugn utan ånggenerator”.</p> <p>En av leverantörerna nämner att även rengöringen kan påverkas.</p>
<b>Vattenavbrott med nödvatten i <u>vattendunk</u></b>	<p>Samma som ovan. Påverkan sker direkt eller inom några minuter. Ingen av leverantörerna uppger att det går att fylla på vatten manuellt med vattendunk. En av leverantörerna svarar att ånggeneratören sannolikt kräver vatten med kontinuerlig tillförsel och tryck, vilket inte kan uppnås med vattendunk.</p>
<b>Vattenavbrott med <u>trycksatt</u> nödvatten</b>	<p>Ugnen fungerar som vanligt, förutsatt tillräckligt vattentryck.</p>
<b>Endast kallvatten tillgängligt</b>	<p>Ugnen fungerar som vanligt.</p>
<b>Kontaminerat vatten</b>	<p>Själva värmefunktionen påverkas inte vid t.ex. bakteriekontaminering. Konvektionsläge är säkert att använda, enligt samtliga av de leverantörer som svarat på frågan. Vad gäller ångläge så uppger en av leverantörerna att de rekommenderar vatten av dricksvattenkvalitet. En annan leverantör uppger att ångläget är säkert att använda vid bakteriekontaminering eftersom vattnet kokas i ånggeneratören innan det distribueras i ugnsutrymmet. Kontaminerat vatten bör dock inte tillföras till maten eller manuellt tillföras ugnsutrymmet.</p> <p>OBS! Vid kontaminerat vatten behöver en bedömning göras från fall till fall, beroende på vilken typ av kontaminering det rör sig om.</p>

## 4.3 Diskmaskiner

<b>Scenario</b>	<b>Påverkan på utrustningens funktion</b>
<b>Vattenavbrott <u>utan nödvatten</u></b>	<p>Vissa diskmaskiner är beroende av ett konstant flöde av vatten och stannar direkt vid ett vattenavbrott.</p> <p>Det finns även de diskmaskiner som har vattentankar. Dessa maskiner kan klara några få diskcykler på det vattnet som är i diskmaskinen vid avbrottet. Diskmaskinen larmar efter att diskvattnet har tömts ut och det inte är möjligt att fylla på nytt.</p>
<b>Vattenavbrott med <u>nödvatten i vattendunk</u></b>	<p>Merparten av leverantörerna uppger att det krävs trycksatt vatten för att diskmaskinen ska fungera. I de fall det är möjligt att tillföra vatten via vattendunk (direkt från vattendunk eller via slang) krävs modifieringar som kan behöva utföras av tekniker. Dessa modifieringar kan medföra att vissa krav i standarder inte uppfylls och bör därför bara används vid kris. Att hantera den mängden vatten som krävs för att upprätthålla diskmaskinens kapacitet med hjälp av vattendunkar ses som problematiskt. En leverantör uppger att i de fall med manuell tillförsel av vatten till diskmaskinen fungerar inte funktioner så som automatisk dosering och spolning.</p>
<b>Vattenavbrott med <u>trycksatt nödvatten</u></b>	<p>Samtliga tillfrågade leverantörers diskmaskiner fungerar med trycksatt nödvatten.</p>
<b>Endast kallvatten <u>tillgängligt</u></b>	<p>De diskmaskiner som normalt tillförs kallvatten påverkas inte av att endast kallvatten finns tillgängligt. För de diskmaskiner som tillförs varmvatten förlängs uppvärmningstiden innan diskprogrammen kan påbörjas.</p>
<b>Kontaminerat <u>vatten</u></b>	<p>Det hygieniska resultatet blir lidande beroende på vilken typ av kontaminering det gäller, och en bedömning behöver göras från fall till fall. Doseringen av diskmedel kan i vissa fall öka i de fall diskmaskinen används trots kontaminerat vatten.</p>

## 5. ÖVRIGT OM ENERGIBEREDSKAP FÖR STORKÖKSUTRUSTNING

I det här kapitlet återges leverantörernas svar på frågor som är av mer generell karaktär och exempelvis berör flera olika typer av utrustning. Det handlar om inköpsår, bakterietillväxt, utbildning, upphandling och framtida utveckling.

### Utrustningens inköpsår

Utrustningens inköpsår har ingen påverkan på utrustningens energiberedskap, enligt drygt hälften av leverantörerna. En av leverantörerna uppger att de sedan 2022 har ett beredskapsläge som tillval och sedan 2024 även effektreducering som tillval. Några uppger att nyare utrustning har mer moderna funktioner utan att ange hur detta påverkar energiberedskapen. En leverantör beskriver att nyare utrustning ofta har känsligare elektronik och fler säkerhetsstopp vid avbrott, medan äldre utrustning ibland har bättre förutsättningar att fungera vid driftstörningar.

### Bakterietillväxt

En viktig aspekt vid el- och vattenavbrott är hur bakterietillväxten och mathygienen påverkas när ett avbrott sker mitt i matlagningen. Denna fråga ligger egentligen utanför ramen för det här projektet, men frågan har ändå tagits upp i dialogen med leverantörerna. Leverantörerna uppger att om temperaturen blir för låg så kan bakterietillväxt ske. Hur stor risken är beror på flertalet olika parametrar, bland annat avbrottets längd, vad som tillagas och vilken temperatur maten har. I vissa fall kan problemet lösas genom en ny upphettning efter avbrottet. En av leverantörerna av ugnar uppger att vid strömavbrott som är kortare än 10 minuter så är matlagningen opåverkad, men att leverantören inte kan garantera matsäkerheten vid längre avbrott.

### Utbildning om hantering av utrustning vid el- och vattenavbrott

Vad gäller utbildning om hantering av utrustningen vid el- och/eller vattenavbrott så uppger ungefär hälften av leverantörerna att de har någon form av utbildning om detta i dagsläget, medan hälften uppger att de inte har det. Flera av leverantörerna uppger att de kan erbjuda en sådan utbildning om behov finns och/eller på förfrågan.

### Upphandling

Vad gäller projektering och upphandling av storköksutrustning så nämner leverantörerna flertalet olika aspekter som är viktiga att tänka på. Flera påpekar att det är viktigt att tänka på beredskapsfrågan i ett tidigt skede för att vid behov kunna kravställa önskade funktioner.

Exempel på funktioner som nämns för utrustningen är följande:

- Beredskapsläge/nöddrift
- Möjligheten att använda maskinerna utan tillgång till trycksatt vatten
- Inbyggd effektreduceringsfunktion
- Möjlighet att ansluta utrustningen till effektvakt för att kapa effekttoppar
- Energisnåla maskiner
- Vattensnåla maskiner (t.ex. diskmaskiner) kan vara en fördel om det är brist på vatten.
- Möjlighet att vid behov manuellt fylla på vatten via dunk, samt tydlighet kring hur detta ska göras.

Det är såklart även centralt att i planeringen tänka på byggnadens redundans, d.v.s. reservkraft och nödvatten. Flera leverantörer påpekar även vikten av utbildning och kunskapshöjning i köken och för de som köper in utrustning, både vad gäller beredskap och exempelvis vad gäller val av storlek på utrustningen.

Vid flera av intervjuerna med kommuner nämns att det är viktigt att få med beredskapsaspekten vid varje nybyggnation, samt att kompetensen hos de som skriver underlaget kan vara avgörande.

### **Hur kan storköksutrustningen bli mer resiliert i framtiden?**

Leverantörerna ger ett antal olika förslag på hur storköken och storköksutrustningen kan bli mer resiliert i framtiden. Flera lyfter att det är viktigt att följa samhällsutvecklingen och anpassa sina produkter därefter. Exempelvis nämns följande utvecklingsförslag:

- Storköken bör ha en plan för vilken utrustning som ska kunna användas vid kris ("beredskapsmaskiner")
- Hybridmodeller med lägre energiförbrukning
- Effektreduceringsfunktioner och möjlighet till drift med lägre effekt och via reservkraft
- Integrerade system för nödvattenförsörjning
- Användning av fler energikällor i storköken, samt se över alternativa sätt att värma vatten till exempelvis diskning (t.ex. vedeldning)
- Ökad användning av effektvakter
- Ökad dialog, informationsspridning och utbildning (mellan leverantörer och användare)

## **6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER**

### **6.1 Status idag**

Kommunernas arbete med energiberedskap för storköksutrustning utgår i stor utsträckning från trygghetspunkter och samhällsviktiga verksamheter där måltider måste kunna tillagas även vid kris. Vissa kommuner har idag tillgång till reservkraft och i vissa fall även trycksatt nödvatten, men kunskapen om hur den specifika utrustningen fungerar vid el- eller vattenavbrott är ofta begränsad. Det gäller särskilt ångmantlade kokgrytor, diskmaskiner och kombiugnar, där osäkerheten är stor kring möjligheten till manuell vattenpåfyllning och hur lång tid utrustningen kan fungera utan trycksatt vatten.

Vissa leverantörer av kokgrytor erbjuder möjlighet till manuell vattenpåfyllning, olika typer av beredskapslägen eller effektreducering som tillval. Bottenvärmda kokgrytor har ingen ångmantel och är inte beroende av vatten för att fungera, och uppvärmningen fungerar såldes som vanligt vid vattenavbrott.

Ingen av de tillfrågade leverantörerna av kombiugnar har möjligheten att manuellt fylla på vatten, däremot finns det tillagningslägen på ugnarna som inte är beroende av ånga. Gällande diskmaskinerna kräver merparten av dessa trycksatt vatten, men det finns enstaka modeller som fungerar med nödvatten i dunk vid modifieringar utförda av en tekniker.

Utbildning om hantering vid avbrott erbjuds av ungefär hälften av leverantörerna, men behovet av mer systematisk kunskapshöjning är tydligt.

Reservkraften är en central del av beredskapen, men erfarenheten av skarpa strömavbrott är begränsad. Vid tester uppstår ofta korta avbrott som kräver omstart av utrustning, och problem med exempelvis fläktar, ugnar och diskmaskiner har rapporterats. Rutiner för provkörning varierar mellan kommunerna, och sker ofta under förenklade förhållanden utan full belastning, vilket gör att man inte alltid vet om reservkraften klarar att försörja hela den normala verksamheten med el. Instruktioner till personalen finns i vissa fall, men är ofta enkla och varierande, exempelvis att stänga av utrustning och starta en maskin i taget. Prioriteringar görs ibland, som att diska för hand vid nödvatten eller använda färre ugnar vid reservkraftdrift.

Det finns ett behov av mer realistiska tester, tydliga planer för hur matlagning ska ske vid kris, och kravställning vid upphandling för att säkerställa mer robusta måltidslösningar i kris.

### **6.2 Möjliga åtgärder för användare och beställare**

För att stärka energiberedskapen i storkök kan kommunerna arbeta mer systematiskt med både planering av matlagning vid kris, upphandling och provkörning. Det handlar om att

säkerställa att utrustningen fungerar under verkliga krisförhållanden, att rätt utrustning finns på plats och att personalen har rutiner och kunskap för att hantera avbrott.

Storköken bör ha en tydlig plan för vilka maskiner som ska kunna användas vid kris. Ökad dialog och utbildning mellan leverantörer och användare är viktiga steg för att stärka resiliensen.

### **Planering och utbildning**

Det är viktigt att vara förberedd för en krissituation och i förväg ha tänkt igenom och planerat för hur matlagningen ska ske och vilken utrustning som ska användas. De scenarier som lyfts inom denna förstudie är en bra grund för vilka scenarier som är bra att lagt upp en plan för:

- Elförsörjning från reservkraftverk och fungerande vattenförsörjning.
- Vattenavbrott utan tillgång till nödvatten
- Vattenavbrott med tillgång till nödvatten i dunk
- Vattenavbrott med tillgång till trycksatt nödvatten
- Tillgång till enbart kallvatten och inte varmvatten
- Kontaminerat vatten

Förberedelser för personalen inför en eventuell krissituation kan ske dels genom att öka kunskapen genom utbildningar och dialog med leverantörer av köksutrustning, men också genom praktiska tester av hur matlagningen fungerar vid de olika tänkbara scenarierna.

### **Upphandling**

Vid upphandling bör det övervägas att kravställa beredskapsfunktioner som kan underlätta vid el- och/eller vattenavbrott. Vilka krav som ska ställas behöver anpassas till typen av utrustning samt det aktuella köket och organisationen. Exempel på funktioner kan vara följande (observera att detta är exempel på funktioner och inte färdigformulerade krav):

- Beredskapsläge/nöddrift
- Möjligheten att använda maskinerna vid vattenavbrott utan tillgång till trycksatt vatten (antingen genom att maskinen är oberoende av vatten för att fungera, eller med möjlighet att vid behov fylla på vatten manuellt via dunk)
- Inbyggd effektreduceringsfunktion
- Möjlighet att ansluta utrustningen till effektvakt för att kapa effekttoppar
- Energieffektivitet
- Vattensnåla maskiner (t.ex. diskmaskiner) kan vara en fördel om det är brist på vatten.

Det är viktigt att vara specifik och tydlig i kravställningen samt att ställa krav på att lösningarna ska vara färdiga samt enkla att begripa och använda.

### **Provkörning och test i verkligheten**

Provkörning av reservkraft och test av användning av nödvatten (trycksatt eller på dunk) bör ske under realistiska förhållanden för att identifiera problem innan en kris inträffar. Därför rekommenderas följande:

- Säkerställ att både reservkraft och nödvatten testas regelbundet.
- Genomför provkörningar av reservkraft med full belastning i köken under normal verksamhet (d.v.s. inte bara på tomgång eller under tider utan verksamhet) för att säkerställa att reservkraften klarar att försörja verksamheten med el och för att upptäcka eventuella problem som uppstår med storköksutrustningen.
- Ta reda på hur kokgrytor, ugnar och diskmaskiner fungerar vid vattenstörningar, och låt personalen testa att fylla på utrustning manuellt med vattendunk (i de fall då detta är möjligt och relevant) vid övningar.
- Dokumentera och analysera eventuella problem som uppstår, och utred hur dessa kan hanteras.
- Utveckla rutiner för personalen vid provkörning och tester, t.ex. att starta storköksmaskinerna med 10 minuters mellanrum och att starta om utrustning om problem uppkommer.

Genom att kombinera tydliga krav vid upphandling, realistiska provkörningar och rutiner för personalen kan kommunerna öka beredskapen i storköken. Detta minskar risken för driftstörningar vid kris och säkerställer att samhällsviktiga måltider kan tillagas även under svåra förhållanden.

### **6.3 Behov av fortsatta insatser och möjligheter till teknikutveckling**

I det här delavsnittet listas ett antal förslag på fortsatta insatser för att driva utvecklingen framåt mot mer robusta lösningar vid el- och vattenavbrott.

#### **Utveckling av storköksutrustning och ökad kunskap om utrustningen**

Leverantörerna bör fortsätta utvecklingen mot mer resiliert utrustning, och underlätta för kommuner att jämföra och välja utrustning. Följande utvecklingsmöjligheter bedöms vara viktiga att prioritera:

- Öka möjligheten att använda utrustningen vid vattenavbrott, exempelvis genom att möjliggöra påfyllning av vatten manuellt med vattendunk (när det är relevant).
- Öka kunskapen om hur länge utrustningen klarar att köras normalt innan eventuell påverkan på funktionen sker vid vattenavbrott.

- Öka kunskapen om huruvida ångläge på kombiugnar är säkert att använda vid kontaminerat vatten.
- Informationsspridning och utbildning av användare om ovanstående, samt hur eventuell manuell påfyllning av vatten sker rent praktiskt.
- Effektreduceringsfunktioner och möjlighet till drift med lägre effekt

Avancerade beredskapsfunktioner som t.ex. möjligheten att använda alternativa energikällor för uppvärmning av befintlig utrustning (t.ex. vatten till diskning) kan också vara intressanta områden för framtida utredningar och eventuell teknikutveckling. I formuläret som leverantörerna svarat på fanns en fråga om möjligheten att använda alternativa energikällor för att värma utrustningen och ingen av leverantörerna angav några möjligheter till detta i dagsläget.

### **Vägledning och riktlinjer för provkörning**

Under intervjuerna framkom att det saknas tydliga riktlinjer för regelbunden provkörning av reservkraft under verkliga förhållanden. Många organisationer har aldrig testat reservkraftaggregaten med verklig belastning under normal verksamhet, och har därför svårt att veta vilka eventuella utmaningar relaterat till storköksutrustningen som kan uppkomma vid användning av reservkraften. Provkörning sker ofta genom att låta aggregatet köras på ”tomgång” eller med verklig last men under tider på dygnet då det inte är någon verksamhet i skolan (exempelvis tidigt på morgonen innan skolan och matlagningen har börjat). I vissa fall sker provkörning under normal verksamhet, men i dessa fall sker det ofta mer eller mindre anpassningar för att minska risken för att problem uppkommer. Exempel kan vara att stänga av köksutrustning innan testet för att sedan starta upp den igen när reservkraften är inkopplad, eller att undvika att använda viss utrustning de dagarna. Det är förståeligt att anpassningar behöver göras i viss utsträckning, men det är samtidigt mycket viktigt att provkörning görs under verkliga förhållanden för att få kännedom om vilka eventuella problem som kan uppkomma och som behöver hanteras för att säkerställa reservkraften och hela kedjans funktionalitet. Tester under verkliga förhållanden är därmed nödvändiga att genomföra. Genom att provköra under verkliga förhållanden kan man identifiera problem som kan uppstå i en skarp krissituation, och lära sig hur man löser dessa.

Kommunernas erfarenheter visar alltså att kunskapsnivån kring utrustningens funktion i krissituationer fortfarande är begränsad, och att rutiner för provkörning och hantering ofta sker under förenklade förhållanden. Detta innebär att verkliga driftstörningar kan medföra problem som inte upptäcks förrän i skarpt läge. Det finns därför ett behov av att utveckla mer systematiska och realistiska tester.

Det finns ett behov av vägledande material om provkörning av reservkraft, med praktiska tillämpbara metoder och specifika rutiner för regelbunden provkörning av reservkraftverk i

kommunala skolverksamheter med storkök, samt information om eventuella problem som kan uppstå i verksamheten vid genomförande av sådana övningar och hur dessa ska hanteras. Metoderna bör utformas som stöd för att säkerställa att reservkraften kan försörja skol- och måltidsverksamheten när ett skarpt behov uppstår, att storköksutrustningen fungerar att använda, och även att personalen är beredd på de eventuella störningar som tillkommer vid oplanerat strömavbrott och byte till elförsörjning med reservkraft.

### **Demonstrationsprojekt, fallstudier och test av utrustning vid vattenavbrott**

Realistiska tester är viktiga att genomföra även vad gäller vattenavbrott, för att se hur verksamheten och matlagningen påverkas. Fallstudier och tester kan även vara ett sätt att identifiera kunskapsbehov som finns hos personal, för att öka möjligheterna till matlagning vid vattenavbrott. Det finns ett kunskapsbehov gällande exempelvis hur lång tid det tar utrustningens funktion påverkas vid vattenavbrott och hur det funkar rent praktiskt att fylla på t.ex. ångmantlade kokgrytor och diskmaskiner manuellt med vatten från dunk. Som komplement till studier och vägledningar hade det därför varit önskvärt med någon form av demonstrationsprojekt, goda exempel eller fallstudier.

### **Stöd och utbildning till verksamheter med storkök**

Det bedöms finnas ett stort behov av ytterligare insatser relaterat till utbildning och i arbetet med energi- och vattenberedskap i storkök, både från oberoende aktörer samt leverantörer av storköksutrustning. Fokus bör vara på praktiska frågor och förberedelser. Sådana insatser kan med fördel samordnas med insatser om tester, fallstudier och demonstrationsprojekt som presenteras ovan. En stärkt dialog mellan leverantörer och användare om utrustningens beredskapsfunktioner är också avgörande för att öka kompetensen och säkerställa att utrustningen används på rätt sätt vid kris.

# LATHUND: BEREDSKAP FÖR STORKÖKSUTRUSTNING VID EL- OCH VATTENAVBROTT

OBS! Lathunden presenterar generella bedömningar. Materialet är tänkt att användas som en första utgångspunkt för vidare arbete. För en säker och mer specifik bedömning i varje enskilt fall behöver hänsyn tas till den aktuella utrustningen samt rådande situation.

## BEHOV AV RESERVKRAFT OCH NÖDVATTEN

- Kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner är generellt beroende av el för att fungera.
- Kokgrytor, kombiugnar och diskmaskiner är ofta beroende av trycksatt vatten (inkopplat till byggnadens vattenledningar) för att fungera normalt.
- Storköksutrustningen fungerar generellt som vanligt om reservkraft är inkopplad (förutsatt att reservkraften är korrekt dimensionerad).
- Storköksutrustning fungerar normalt om byggnaden har trycksatt nödvatten.
- Tänk på att vattenavbrott ibland kan orsakas av längre strömavbrott, och att det behövs krisrätter som kan serveras när det är el- och vattenavbrott samtidigt.
- Se över möjligheten till reservkraft och trycksatt nödvatten för att möjliggöra användning av storköksmaskinerna vid el- och/eller vattenavbrott.

## ATT TÄNKA PÅ VID ANVÄNDNING AV RESERVKRAFT

- Laga mat i så få kärl som möjligt.
- Prioritera ugnar, kokgrytor och diskmaskin. Om möjligt, vänta med att starta diskmaskinen tills större delen av matlagningen är klar, för att minska effektanvändningen.
- Starta utrustning sekventiellt med minst 10 minuters mellanrum.

## KOKGRYTOR VID VATTENAVBROTT

Ångmantlade (den vanligaste sorten)

- Vid vattenavbrott utan nödvatten påverkas funktionen, men hur lång tid det tar varierar stort beroende på modell och användning.
- Funktioner som kylning, rengöring och automatisk påfyllning kan sluta fungera direkt.
- Vid vattenavbrott med nödvatten i dunk kan de flesta grytor fungera normalt om ångmanteln fylls på manuellt, även om vissa funktioner kan vara begränsade.
- Tillgång till endast kallvatten påverkar inte kokfunktionen, men rengöringsfunktionen kan i vissa fall påverkas.

- Kontaminerat vatten påverkar inte uppvärmningen, men får inte användas i maten och kan kräva manuell bortkoppling av dricksvatten.
- Läs i instruktionsboken eller kontakta leverantören för att ta reda på möjligheten att fylla på utrustningen manuellt med vatten och hur detta sker rent praktiskt (Var sker påfyllning? Meddelar maskinen när påfyllning behövs?)

#### Bottenvärmda/induktion

- Bottenvärmda kokgrytor har ingen ångmantel och är inte beroende av vatten för att fungera. Uppvärmningen fungerar såldes som vanligt vid vattenavbrott.

## KOMBIUGNAR VID VATTENAVBROTT

- Konvektionsläge fungerar som vanligt men ång- och kombiläge slutar fungera direkt eller inom några minuter.
- Generellt är det inte möjligt att fylla på vatten manuellt via vattendunk.
- Kombiugnar fungerar som vanligt även om enbart kallvatten finns tillgängligt.
- Vid kontaminerat vatten är konvektionsläge generellt säkert att använda, enligt leverantörerna (detta bör dubbelkollas för varje specifik modell och leverantör).

## DISKMASKINER VID VATTENAVBROTT

- Maskiner som kräver konstant vattenflöde stannar direkt vid vattenavbrott. Maskiner med interna vattentankar kan köra några få cykler tills tanken är tom.
- Möjligheten att fylla på manuellt varierar mellan tillverkare och är i vissa fall möjligt men kräver tekniska modifieringar som enbart bör användas vid kris.
- Maskiner som normalt enbart använder kallvatten fungerar normalt. Maskiner som normalt matas med varmvatten får längre uppvärmningstid innan programstart.
- Vid kontaminerat vatten kan diskresultatet försämrats beroende på kontamineringsens typ. Huruvida diskmaskinen är säker att använda eller inte varierar från fall till fall. Vissa maskiner kan behöva ökad dosering av diskmedel vid kontaminerat vatten.

## ÅTGÄRDER

Åtgärder syftar till att stärka kökens resiliens. Utbildningar, leverantörsdialog, planer och praktiska tester av matlagning under realistiska störningar gör att personalen kan agera tryggt och effektivt vid olika typer av avbrott och störningar. Arbetet kan exempelvis innebära att:

- Ha en plan för hur matlagning ska ske och vilken utrustning som kan användas vid följande situationer:
  - Elförsörjning från reservkraftverk och fungerande vattenförsörjning.
  - Vattenavbrott utan tillgång till nödvatten
  - Vattenavbrott med tillgång till nödvatten i ”dunk”
  - Vattenavbrott med tillgång till trycksatt nödvatten

- Tillgång till enbart kallvatten och inte varmvatten
- Kontaminerat vatten
- Säkerställ att personalen har kunskap om vilken utrustning som fungerar vid olika typer av vattenavbrott och störningar, genom exempelvis utbildningar, praktiska övningar och dialog med leverantörer.
- Utveckla rutiner för drift vid kris, så som hantering av utrustning, felsökning och uppstart/omstart av utrustning vid användning av reservkraft.

Tabellen på nästa sida kan fungera som utgångspunkt i arbetet, men denna behöver kompletteras med information om vad som gäller för varje maskin i just ert kök, vilket kan göras med hjälp av mallen på de två sista sidorna.

## UPPHANDLING AV STORKÖKSUTRUSTNING

Inför projektering av nya kök och inköp av ny storköksutrustning bör det övervägas att kravställa beredskapsfunktioner som kan underlätta vid el- och/eller vattenavbrott. Exempel på sådana funktioner kan vara följande:

- Beredskapsläge/nöddrift
- Möjligheten att använda maskinerna vid vattenavbrott utan tillgång till trycksatt vatten (antingen genom att maskinen är oberoende av vatten för att fungera, eller med möjlighet att vid behov fylla på vatten manuellt via dunk)
- Inbyggd effektreduceringsfunktion
- Möjlighet att ansluta utrustningen till effektvakt för att kapa effekttoppar
- Energisnåla maskiner
- Vattensnåla maskiner (t.ex. diskmaskiner)

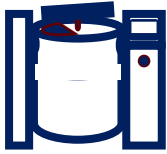
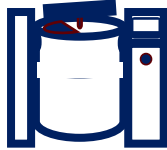

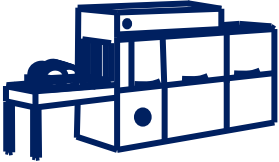
Observera att listan ovan ger exempel på funktioner och inte färdigformulerade krav. Vilka krav som ska ställas behöver anpassas till typen av utrustning samt det aktuella köket och organisationen. Det är viktigt att vara specifik och tydlig i kravställningen samt att ställa krav på att lösningarna ska vara färdiga samt enkla att begripa och använda.

## TESTA UNDER VERKLIGA FÖRHÅLLANDEN

En mycket viktig del av beredskapsarbetet är att testa lösningarna i verkligheten. Arbetet kan exempelvis innebära att:

- Provköra reservkraft under verkliga förhållanden.
- Testa hur storköksutrustningen i köket funkar utan trycksatt vatten.
- Personal bör öva på att hantera manuell vattenpåfyllning (i de fall då det är relevant).
- Testa att använda alternativ storköksutrustning.
- Problem som uppstår ska dokumenteras och analyseras för att hitta sätt att hantera eventuella utmaningar.

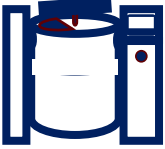

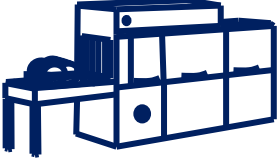
## STORKÖKSUTRUSTNINGENS FUNKTION VID EL- ELLER VATTENAVBROTT\*

		Kokgrytor (ångmantlade) 	Kokgrytor (bottenvärmda/ induktion) 	Kombiugnar 	Diskmaskiner 	Åtgärd
<b>Strömavbrott</b>	<b>Ingen reservkraft</b>	Funkar ej.	Funkar ej.	Funkar ej.	Funkar ej.	Använd alternativ utrustning (som drivs på t.ex. gasol).
	<b>Reservkraft</b>	Normal funktion.	Normal funktion.	Normal funktion.	Normal funktion.	Starta om utrustning vid behov.
<b>Vattenavbrott</b>	<b>Inget nödvatten</b>	Slutar fungera efter en stund, men hur länge varierar (omedelbart – månader).	Normal funktion.	Konvektionsläge fungerar, ångläge fungerar ej.	Funkar ej.	Läs i instruktionsboken eller kontakta leverantören för att få information om hur lång tid det tar innan kokgrytornas funktion påverkas.
	<b>Nödvatten i dunk</b>	De flesta kokgrytors ångmantel går att fylla på manuellt med vatten.	Normal funktion.	Konvektionsläge fungerar, ångläge fungerar ej.	Merparten fungerar ej utan trycksatt nödvatten. I de enstaka fall där påfyllning via dunk är möjlig krävs modifieringar.	Läs i instruktionsboken eller kontakta leverantören för att ta reda på om möjligheten finns att fylla på kokgrytors ångmantel och diskmaskiners tankar manuellt med vatten från dunk och hur detta i så fall sker rent praktiskt.
	<b>Trycksatt nödvatten</b>	Normal funktion.	Normal funktion.	Normal funktion.	Normal funktion.	Minska vattenanvändningen vid behov.
<b>Enbart kallvatten, inget varmvatten</b>		Normal funktion.	Normal funktion.	Normal funktion.	Fungerar, men kan behöva längre tid för uppvärmning.	-
<b>Kontaminerat vatten</b>		Normal funktion (manteln påverkas ej då det är ett slutet system).	Normal funktion (inget vatten används för uppvärmning).	Konvektionsläge är generellt säkert att använda (men detta behöver dubbelkollas med leverantören).	Rekommenderas ej, men beror på typ av kontaminering.	Undvik att kontaminerat vatten får kontakt med maten. Läs i instruktionsboken eller kontakta leverantören för att ta reda vilka av ugnarnas lägen som är säkra att använda vid kontaminerat vatten.

\*Observera att tabellen presenterar generella bedömningar baserat på en dialog med leverantörer, med syfte att ge en introduktion och översikt. För en säker och mer specifik bedömning i varje enskilt fall behöver hänsyn tas till den aktuella utrustningen samt rådande situation.

**MALL: STORKÖKSUTRUSTNINGENS FUNKTION VID EL- ELLER VATTENAVBROTT**

**KÖK:** \_\_\_\_\_

	Kokgrytor 	Kombiugnar 	Diskmaskiner 
Strömavbrott			
Vattenavbrott			
Enbart kallvatten, inget varmvatten			
Kontaminerat vatten			

	<b>Åtgärder</b>	<b>Plan för vilken utrustning som kan användas</b>
<b>Strömavbrott</b>		
<b>Vattenavbrott</b>		
<b>Enbart kallvatten, inget varmvatten</b>		
<b>Kontaminerat vatten</b>		