

**ENERGINET**

Energinet.dk  
Tonne Kjærvej 65  
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44  
info@energinet.dk  
CVR-nr. 28 98 06 71

Dato:  
23. oktober 2020

Forfatter:  
RBI/RBI

## NOTAT

# OVERBLIK OVER NETDIMENSIONERINGSKRITERIER 2020

<b>Dokumenttitel</b>		Overblik over netdimensioneringskriterier 2020					
<b>Dokumentnummer</b>		20/05802-1					
<b>Målgruppe</b>							
Version	Dokument status	Ejer		Reviewer		Godkender	
		Navn	Dato	Navn	Dato	Navn	Dato
1	Udkast	RBI	Marts 2019	JKE, MKJ, KML, CRA, HEH, JMI	Marts 2019		
2	Rettet efter re- view	KML	Sep. 2020	JKE, CRA, HEH, JMI, SVT, RBI	Sep. 2020		
3	Rettet efter kom- mentarer	KML	Okt. 2020	JKE, CRA, HEH, JMI, SVT	Okt. 2020	RBI	Nov.2020

## Indhold

1. Indledning.....	3
2. Oversigtsdiagram – Kriterier for netplanlægning .....	4
3. Forudsætninger .....	5
3.1 Belastningsevne .....	5
3.2 Netplanlægningsforudsætninger .....	5
4. Kriterier for netplanlægning .....	6
4.1 Netsituation (Udfald) .....	6
4.2 Konsekvenser .....	6
4.3 Eksisterende markeds- og driftstiltag .....	7
5. Værktøjskassen .....	7
6. Special regler .....	7
6.1 Indpasning af Kyndbyværket .....	7
6.2 Indregning af aflastning af Øresundsforbindelsen.....	8
6.3 Indregning af nedregulering på Storebælt.....	8
6.4 Indregning af aflastning på Kontiskan-forbindelsen .....	8

## 1. Indledning

Dette notat redegør for de eksisterende netdimensioneringskriterier og deres aktuelle anvendelse ved udarbejdelse af den årlige langsigtede netplan samt ved netanalyser for konkrete projekter. Notatet sammenstiller kriterierne enkelt og overskuelig og redegør for de aktuelle forudsætninger og fortolkninger af kriterierne. De eksisterende netdimensioneringskriterier er gældende indtil der formelt set er besluttet nye.

Nærværende notat "Overblik over Netdimensioneringskriterier 2020" erstatter notat 17/05857-9 "Overblik over Netdimensioneringskriterier 2017". Ændringerne siden 2017 er indarbejdet i skemaet i Tabel 1 og omfatter følgende:

- Justering af kriterie for anvendelse af cyklisk belastning på kabler (afsnit 3.1)
- Nyt kriterie for anvendelse af cyklisk belastning på transformere (afsnit 3.1)
- Justering af angivelse af overbelastningsevne for fremtidige luftledninger, kabler og transformere (afsnit 3.1)
- Tilføjelse af specialregel for Kontiskan (afsnit 6.4)
- Præcisering af at der i planlægningen gennemføres n-2 analyser for produktionsbalancer for konsekvensvurdering.

Ændringerne er foretaget på baggrund af erfaringer og løbende forbedringer. Tekstpræciseringer er foretaget på baggrund af regler, der allerede anvendes eller er beskrevet i de eksisterende netdimensioneringskriterier. Ændringerne bidrager til at optimere planlægningen i forhold til kendte driftsmuligheder og til at øge transparensen i den aktuelle planlægningstilgang.

De eksisterende netdimensioneringskriterier er beskrevet i "Netdimensioneringskriterier for net over 100 kV" som kan findes på Energinets hjemmeside [her](#). Dette notat skal betragtes som en sammenstilling og fortolkning af kriterierne i dette dokument.

## 2. Oversigtsdiagram – Kriterier for netplanlægning

De eksisterende netplanlægningskriterier i deres operationelle form er sammenstillet i Tabel 1.

Netsituation (=Generatorføleledninger)	Tilladelige konsekvenser				Løsningsmuligheder
		Forsyning	Udnyttelse af termisk produktion	Udnyttelse af Vindmøller/decentral pro- duktion	
Intakt net (n)	Kontinuert	<b>Den kontinuerte belastningsgrænse må ikke overskrides</b>  For eksisterende anlæg anvendes de kontinuerte belastningsevner fra DD20 på luftledninger, kabler, transformere For fremtidige anlæg anvendes 100 % i forhold til nominal overføringsevne			Hvis ikke kravene kan overholdes skitseres mulighederne, hvis der kunne indregnes vindtillæg og sæsonstillæg (vinter/sommer overføringsevne) samt, hvad der skal etableres med net for at fjerne begrænsningerne.
Udfald af et vilkårligt netelement (n-1).	40 timer			<b>40 timers belastningsgrænsen må ikke overskrides</b>  For eksisterende anlæg anvendes 40 timers belastningsevnen fra DD20.  For fremtidige anlæg anvendes generiske værdier for 40 timers belastningsevnen fastlagt i Energinet Eltransmission's standarder for luftledninger, kabler og transformere:  Luftledninger: 100 % Kabler: 150 % for landzone og 120 % for byzone Transformere: 130 %  Der indregnes ingen driftsmæssige tiltag i netplanlægningen. Det er en forudsætning, at der i driften er markeds-mæssige tiltag der kan iværksættes indenfor de 40 timer.	(Hvis det i planlægningen skal undersøges om der er tilstrækkelige markedstiltag, skal driften levere tilstrækkelige informationer om eksisterende muligheder, så disse analyser kan gennemføres. Sådanne analyser har ikke været gennemført historisk)
	Kontinuert	<b>Den kontinuerte belastningsgrænse inklusive tillæg for cyklisk forbrug må ikke overskrides</b>  For eksisterende anlæg anvendes de kontinuerte belastningsevner fra DD20. Tillæg for cykliske forbrug i forhold til nominal overføringsevne er:  Luftledninger: 0 % Kabler (< 2013): 0 % eller 16 % (vurdering) Kabler (> 2013): 16 % Transformere: Værdi angivet i DD20  For fremtidige anlæg anvendes 100 % i forhold til nominal overføringsevne og et tillæg for cyklisk forbrug på:  Luftledninger: 0 % Kabler: 16 % Transformere: 30 %	<b>Den kontinuerte belastningsgrænse må ikke overskrides</b>  For eksisterende anlæg anvendes de kontinuerte belastningsevner fra DD20.  For fremtidige anlæg anvendes 100 % i forhold til nominal overføringsevne.		Hvis ikke kravene kan overholdes skitseres mulighederne, hvis der kunne indregnes vindtillæg og sæsonstillæg (vinter/sommer overføringsevne) samt, hvad der skal etableres med net for at fjerne begrænsningerne.  I samarbejde med afdeling "Forsyningsikkerhed" fastlægges i konkrete projekter Kontrolcentrets muligheder for at forberede til næste fejl. Driftstiltag og netudbygning skal her indgå som alternative løsninger.
Udfald af to vilkårlige netelementer (n-2)  Kriteriet undersøger konsekvenserne, hvis der i driften ikke ville/kunne blive forberedt til næste fejl efter det første udfald.		<b>Den kontinuerte belastningsgrænse inklusive tillæg for cyklisk forbrug må ikke overskrides</b>  For eksisterende anlæg anvendes de kontinuerte belastningsevner fra DD20. Tillæg for cykliske forbrug i forhold til nominal overføringsevne er:  Luftledninger: 0 % Kabler (< 2013): 0 % eller 16 % (vurdering) Kabler (> 2013): 16 % Transformere: Værdi angivet i DD20  For fremtidige anlæg anvendes 100 % i forhold til nominal overføringsevne og et tillæg for cyklisk forbrug på:  Luftledninger: 0 % Kabler: 16 % Transformere: 30 %  I detailplanlægningen af konkrete projekter og i samarbejde med berørte netselskaber anvendes 40/80 MW reglen, hvor det er muligt at afkoble forbrug i mindre lokale områder.			<b>15 minutters belastningsgrænsen må ikke overskrides</b>  For eksisterende anlæg anvendes 15 minutters belastningsevnen fra DD20.  For fremtidige anlæg anvendes generiske værdier for 15 minutters belastningsevnen fastlagt i Energinet Eltransmission's standarder for luftledninger, kabler og transformere:  Luftledninger: 125 % Kabler: 250 % Transformere: 150 %  Der indregnes ingen driftsmæssige tiltag som hjælp til at overholde 15 minutters grænsen.

Tabel 1 De eksisterende operationelle netdimensioneringskriterier

### 3. Forudsætninger

#### 3.1 Belastningsevne

- DLR på luftledninger kan ikke indregnes i netplanlægningen på nuværende tidspunkt. DLR er et tiltag, der p.t. er ved at blive undersøgt, og den konkrete implementering skal fastlægges først.
- DD20 værdierne for de enkelte netelementers belastningsevne anvendes. Sommer-værdier ved 20 °C og uden vindtillæg benyttes for den kontinuerte 15 minutters og 40 timers belastningsevnen. Dette erstatter de konkrete procentsatser, der nogle steder fremgår af de eksisterende netdimensioneringskriterier.
- Ved cyklisk belastning kan der anvendes følgende belastningsgrænser (angivet i forhold til nominel overføringsevne):
  - Luftledninger: 100 %
  - Kabler etableret før 2013: 100 % eller 116 % baseret på en konkret vurdering
  - Kabler etableret efter 2013: 116 %
  - Transformere: Værdi angivet i DD20

Ved steder med større datacenterforbrug tilsluttet skal det vurderes, om forbruget kan anses for at være cyklisk.

- For fremtidige forbindelser, der ikke er omfattede af DD20, anvendes nedenstående generiske værdier for belastningsevnen i forhold til den nominelle overføringsevne. Værdierne er afstemt med Energinet Eltransmissions standarder for nye komponenter.

	Kontinuert	40 timer	15 min.
Luftledninger	100 %	100 %	125 %
Kabler	100 %	150 % i landzone 120 % i byzone	250 %
Transformere <sup>1</sup>	100 %	130 %	150 %

#### 3.2 Netplanlægningsforudsætninger

- For hver af funktionerne *forsyning*, *udnyttelse af termisk produktion*, *udnyttelse af VE/decentral produktion* og *marked* opstilles dimensionerende planlægningsbalancer ud fra en formaliseret retningslinje. Disse planlægningsbalancer matcher netplanlægningskriterierne indenfor de samme funktioner jf. Tabel 1.
- Der indregnes ikke store varmepumper og elkedler i netplanlægningen. De antages i øjeblikket ikke at påvirke effektspidsen eller at være afbrydeligt forbrug.
- Jf. de eksisterende netdimensioneringsregler antages det, at den decentrale produktion er 0, når der analyseres på forsyning til lokale områder. Dette fortolkes ved:

<sup>1</sup> Værdierne er gældende for store transformere: 132/30 kV (125 MVA), 132/55 kV (160 MVA), 165/67 kV (125 MVA, 160 MVA), 400/220 kV (450 MVA, 500 MVA), 400/150 (400 MVA) og 400/132 kV (400 MVA). Ved mindre transformere er overbelastningsevnen på 150 % og 180 % ved henholdsvis 40 timer og 15 min.

- Til den langsigtede netplanlægning anvendes foruddefinerede standardbalancer baseret på statistiske analyser af markedsbalancer. I disse vil der altid være en vis mængde af decentral produktion.
- I projektspecifikke studier tilpasses balancerne de konkrete områder efter behov. Hvis der er få decentrale anlæg, er der stor sandsynlighed for, at de ikke producerer og omvendt hvis der er flere er der større sandsynlighed for at der er noget der producerer.

## 4. Kriterier for netplanlægning

### 4.1 Netsituation (Udfald)

- Udfald omfatter alle transmissionsforbindelser, transformere og systembærende komponenter. Undtaget er dog handelsforbindelser, generatorfødeledninger og transformere der kan ses radialt fra transmissionsnettets side.
- Udkoblinger på grund af revisioner indgår ikke i planlægningen, medmindre de er kendte.
- Der undersøges ikke for ekceptionelle udfald (beredskabssituationer) i analyserne til den langsigtede netplanlægning.
- I planlægningen opereres med analyser for intakt net samt n-1 analyser og n-2 analyser. N-2 analyserne understøtter undersøgelser vedrørende driftens krav til forberedelse til næste fejl.

### 4.2 Konsekvenser

- VE og handelsforbindelser indpasses med 40 timers reglen, mens termiske anlæg indpasses kontinuert i n-1. Der laves desuden N-2 analyser i forhold til forberedelse af næste fejl. For specielle regler se yderligere afsnit 7. Dette fortsættes der med, indtil det bliver fastlagt, hvilke kriterier der er de bedste for at skabe ens vilkår for forskellige produktionsteknologier.
- Ved analyser af udnyttelse af termisk produktion samt VE/decentral produktion fra større anlæg vurderes konsekvenserne af n-2-situationer således, at disse kan indgå i fastlæggelsen af et evt. udbygningsbehov.
- 40/80 MW reglen anvendes kun i samarbejde med berørte netselskaber i en detailplanlægning og ikke i den langsigtede planlægning.

40/80 MW regel fungerer kun på små områder, hvor det er entydigt, hvilke stationers forbrug der kan afkobles. For større områder, eksempelvis København, hvor det ikke entydigt er muligt at afkoble specifikt forbrug, kan reglen ikke anvendes.

### 4.3 Eksisterende markeds- og driftstiltag

- Specialregulering, omlægninger i underliggende net og afkobling af forbrug er ikke en del af netplanlægningen.
- Eksisterende permanente systemværn kan indregnes i planlægningen såfremt, at driften af dem er kendt. Forudsætningerne for indregning aftales med afdeling "Systemdriftoptimering", der har ansvaret for at sikre forsyningsikkerheden. Midlertidige systemværn kan ikke indregnes i netplanlægningen.

Permanente systemværn	Midlertidige systemværn
• Nedstyring på AVV	• DK1-DE
• HVE Nord	• COBRA-HR3
• HVE Syd	• Trige Anholt
• ISH Øst	
• BJS Vest	
• FGD-SB1	

## 5. Værktøjskassen

- Netplanlægnings værktøjskasse, når der identificeres begrænsninger i nettet, er netudbygning.
- Systemværn kan etableres som midlertidige løsninger ved en samtidig kortlægning af betydning for andre systemværn i området.

## 6. Special regler

### 6.1 Indpasning af Kyndbyværket

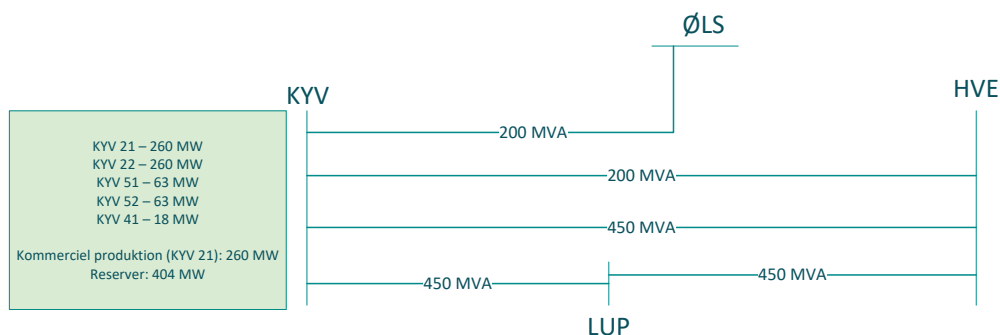
På Kyndbyværket er der i dag 5 blokke, hvoraf KYV21 er en kommerciel kraftværksblok, og de øvrige blokke er reserveanlæg. KYV21 har samme adgang til transmissionsnettet som øvrige kraftværksblokke, hvis man betragter den ene 400 kV forbindelse som en generatorfødeledning.

--

Reserveanlæggene har herefter tre linjer til rådighed og dermed en bedre adgang til det for-maskede net i og med, at der er mulighed for fuld produktion, selvom den ene linje falder ud.

I forbindelser med konkrete projekter der påvirker overføringsevnen mellem KYV og HVE skal der foretages en teknisk og økonomisk vurdering af, hvad der vil være den bedste løsning i forhold til, hvor store netreserver der skal være til vores dedikerede reserveanlæg.

Indtil eventuel konkrete analyser er foretaget, skal det antages i planlægningen, at der skal være N-1 sikkerhed for Kyndbyværkets reserver.



## 6.2 Indregning af aflastning af Øresundsforbindelsen

Ved udfald af et eller begge 400 kV-forbindelser til Øresund, træder eksisterende driftsprocedurer om aflastning af Øresundsforbindelsen i kraft.

Disse procedurer skal anvendes i netplanlægningen, og de præcise forudsætninger fastlægges i samarbejde med afdeling "Forsyningsikkerhed".

## 6.3 Indregning af nedregulering på Storebælt

Ved dimensionering af kablerne under Lillebælt i 2010/2011 blev der anvendt følgende praksis:

- I intakt net må den kontinuerte overføringsevne ikke overskrides. Dette svarer til den generelle netplanlægningspraksis.
- I n-1 analyser må kablerne belastes op til deres 1-times korttidsbelastningsevne. Denne regel blev dengang fastlagt under forudsætning af, at der i driften indenfor denne tidsramme er mulighed for aktivering af tiltag efter første fejl for forberedelse til fejl nr. 2. Dette er en lempelse i forhold til den praksis, der fremgår af i de generelle netdimensioneringskriterier, hvor 40 timers korttidsbelastningsevnen anvendes.

1-times kriteriet for kablerne under Lillebælt er fortsat gældende som en specialregel i netplanlægningen. Ændringer i denne specialregel foretages kun i forbindelse med en formel opdatering af netplanlægningskriterierne.

## 6.4 Indregning af aflastning på Kontiskan-forbindelsen

Ved udfald af et eller begge 400 kV-forbindelser til Vester Hassing, hvor Kontiskan-forbindelsen til Sverige tilsluttes, træder eksisterende driftsprocedure om aflastning af Kontiskan-forbindelsen i kraft.

Disse procedurer skal anvendes i netplanlægningen og de præcise forudsætninger fastlægges i samarbejde med afdeling "Systemdriftoptimering", der har ansvaret for at sikre forsyningsikkerheden.