

Strategisk tilgang til asset management – med fokus på broer

Dansk Brodag 2026

Michael Ebbesen: Områdechef, Drift
og Vedligehold, Vejdirektoratet

Vibeke Wegan: Ingeniør,
Bygværksforvaltning, Vejdirektoratet



Vejdirektoratets infrastruktur

Består af **3.820 km***
Heraf **1.243 km** motorvej



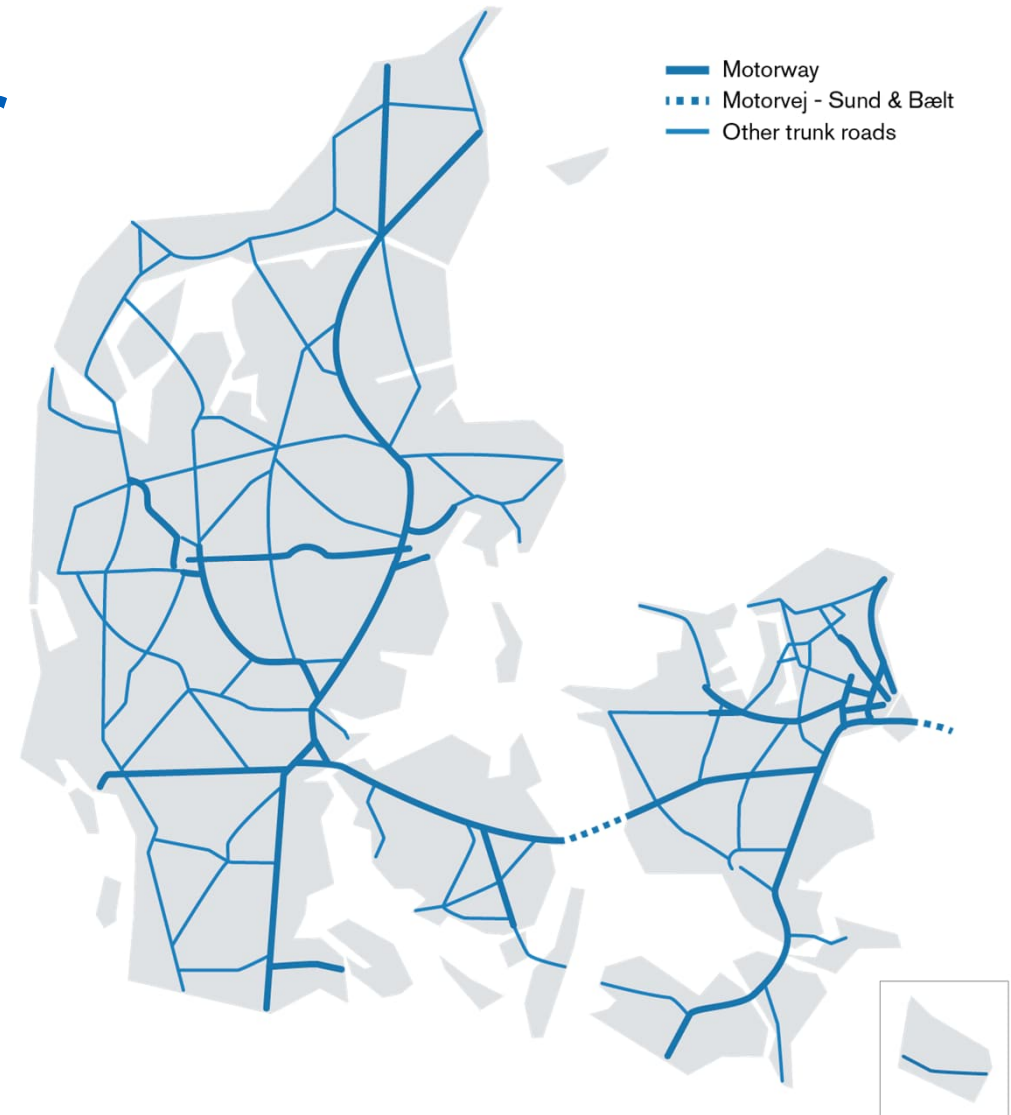
- 2.500 almindelige bygværker
- 2.300 støttemure, portaler, støjskærme mv.
- 70 store broer and tunneler

Dette svarer til omkring **5%**
af Danmarks offentlige vejnet (ca. 75.000 km)

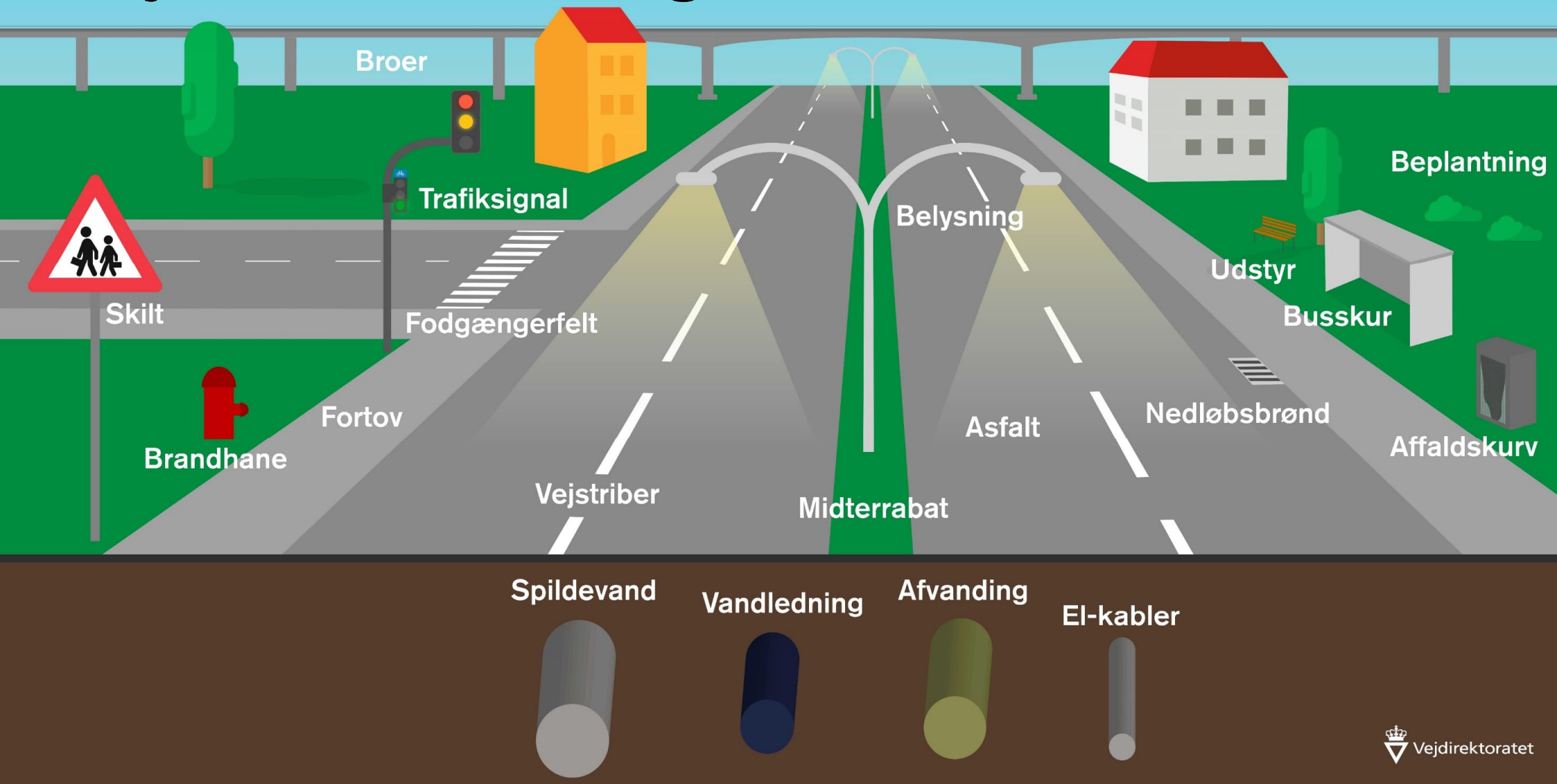


Omkring **47%**
af vejtrafikken afvikles på
statsvejnettet.

* Eksklusive Sund & Bælt Holdings 41 km



Veje består af mange assets!



Kapitalværdi i infrastruktur

- **Værdien** af statens veje, **vejkapitalen**, er i 2024 opgjort til mere end **300 mia. kr.**
- **Bygværker** udgør alene ca. **50 mia. kr.**



Behov for drift og vedligeholdelse i de kommende 10 år

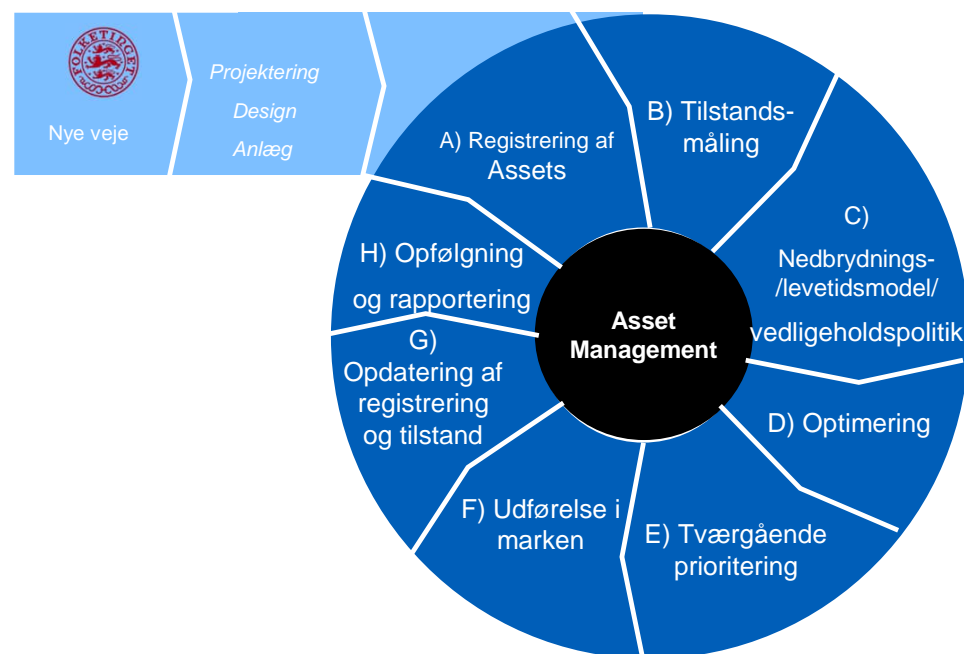
- For de kommende **10 år** er oppgjort et behov på omkring **22 mia. kr.** til drift og vedligehold, fordelt på
 - ca. 10 mia. kr. til **løbende drift og vintertjeneste**
 - ca. 12 mia. kr. til **kapitalbevarende vedligehold**
 - heraf knap **5 mia. kr. til bygværker**



Hvorfor Asset Management?

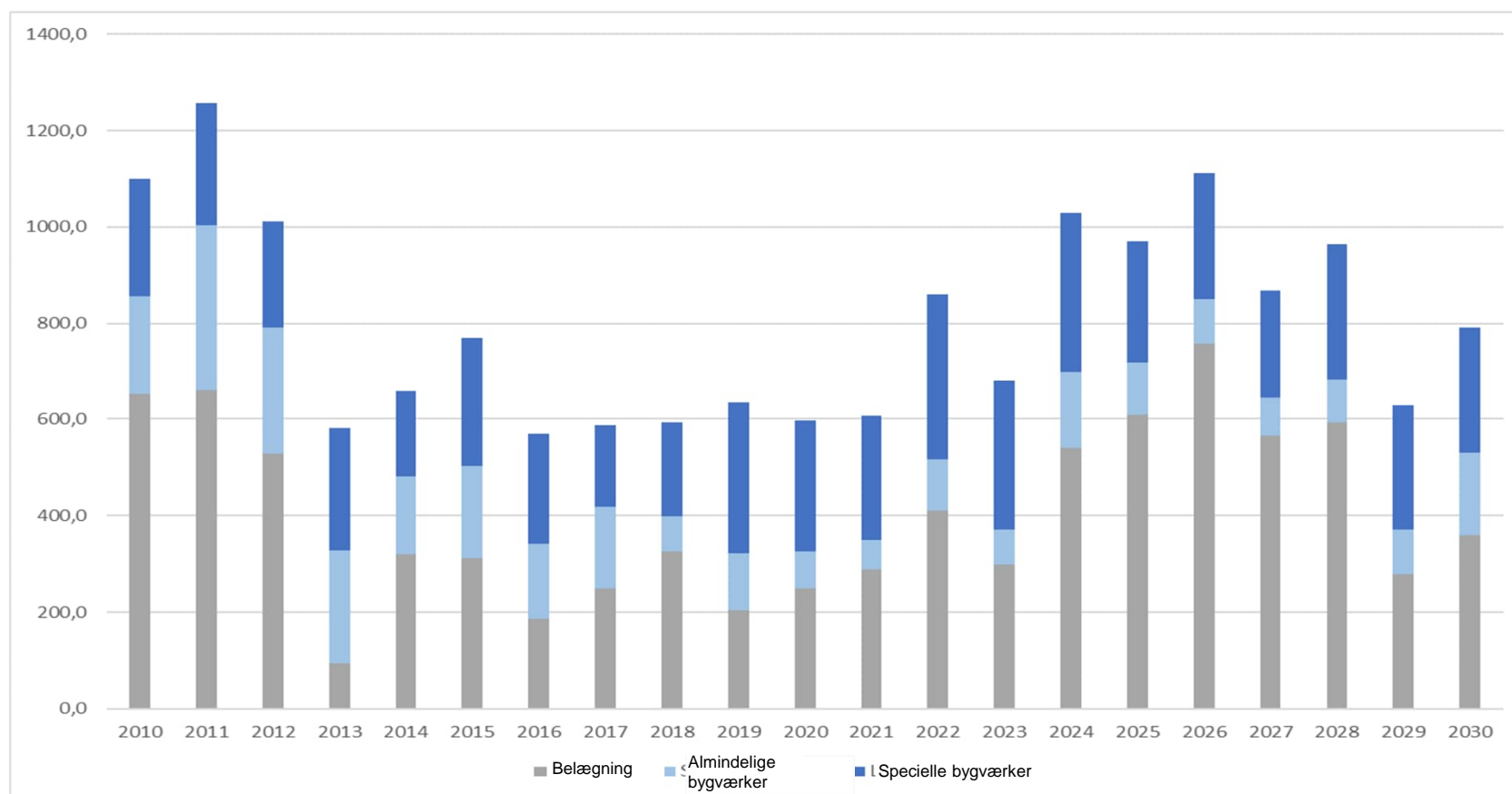
Der er en forventning om, at **forvaltningen** af disse midler vil betyde,

- at **vejkapitalen bevares** samt
- at **drift og vedligehold** udføres **økonomisk optimalt** og lever op til det **politisk afstemte serviceniveau**

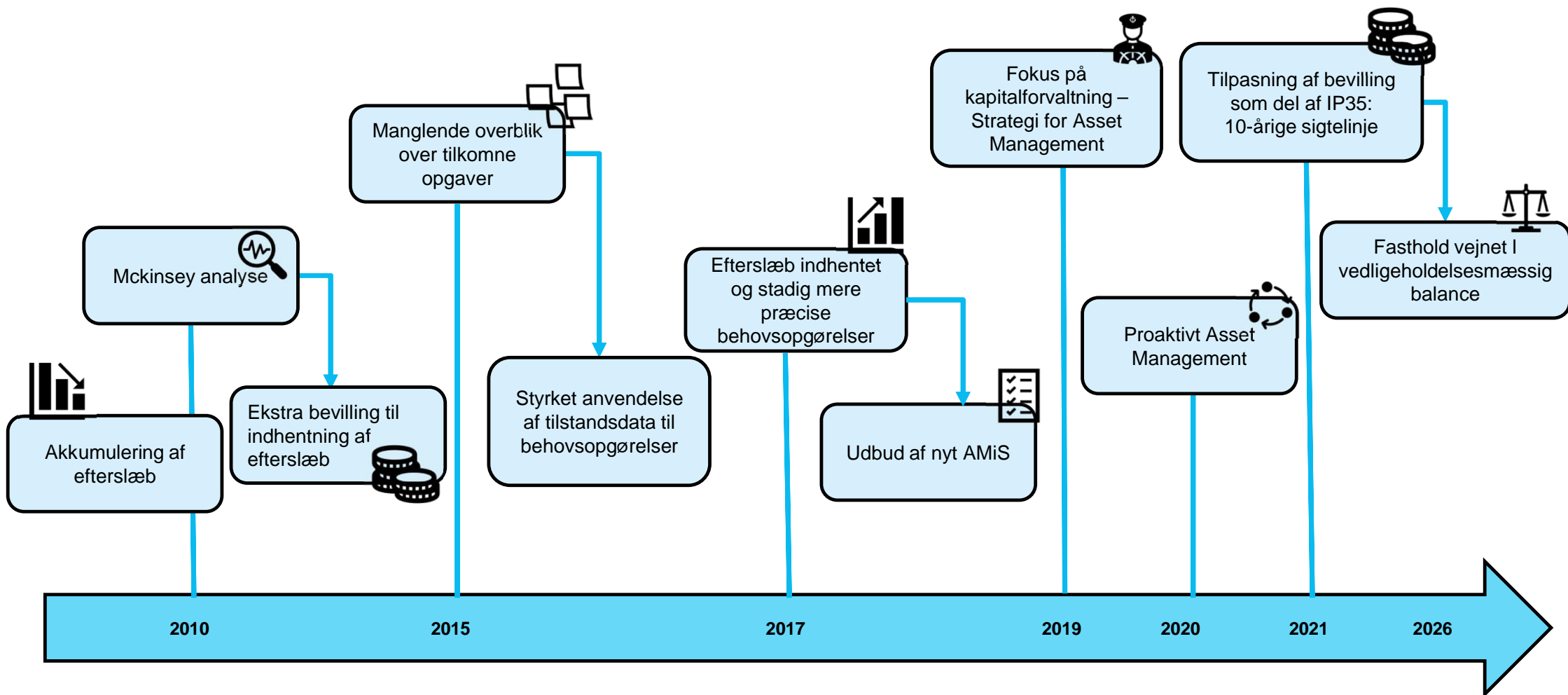


Varierende vedligeholdelsesbehov

- set over en 20-årige periode 2010 - 2030



Asset Management tidslinje i Vejdirektoratet



Asset Management ambition

Målet er inden for de givne rammer at:

- **opretholde sikkerhed, funktion og aftalt serviceniveau**
- **minimere vejnettets samlede levetidsomkostninger**
- **tage hensyn til bæredygtighed og vejens omgivelser**



Målet opfyldes gennem etablering og implementering af Asset Management indenfor drift og vedligehold af vejene.

Herved vil Vejdirektoratet sikre, at ressourcer og kompetencer udnyttes optimalt, samtidig med opnåelse af høj kvalitet og transparens i:

- **datagrundlag**
- **beslutninger**
- **eksekvering**
- **rapportering.**



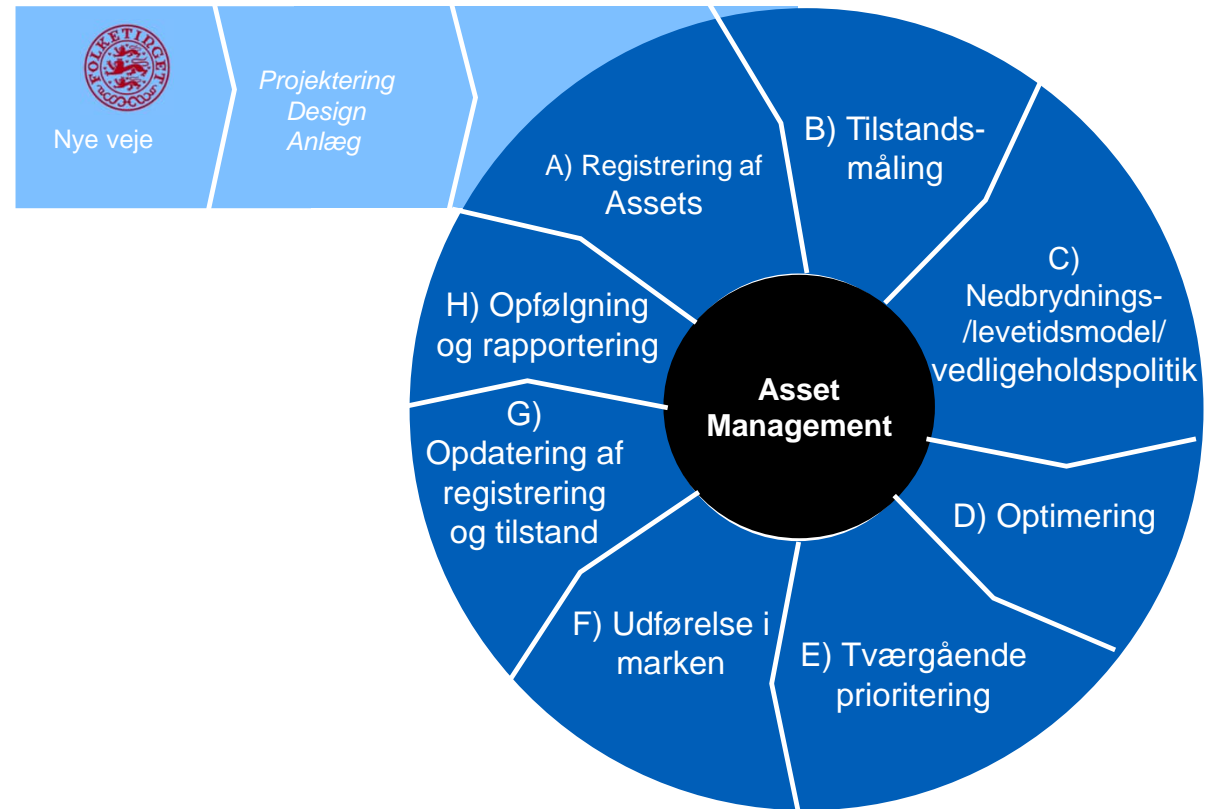
Asset management

– optimal drift og vedligeholdelse

Målet er inden for de givne rammer at minimere vejnettets samlede levetidsomkostninger samtidig med at det aftalte serviceniveau opretholdes.

For at opnå målet skal vi:

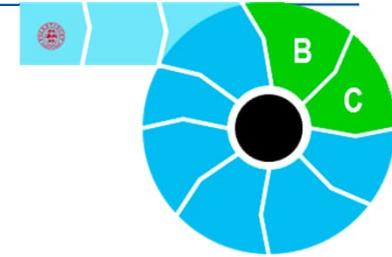
- have overblik over, hvad vi har, dvs. entydig registrering af assets
- have kendskab til tilstand og behov for drift og vedligehold på baggrund af faste kriterier
- prioritere og planlægge indsatsen
- udføre og dokumentere drift og vedligehold
- rapportere status for den samlede tilstand





Tilstand og Levetid

– vigtigt i forhold til rettidig vedligeholdelse



Viden om tilstand og nedbrydning skal indhentes og dokumenteres systematisk

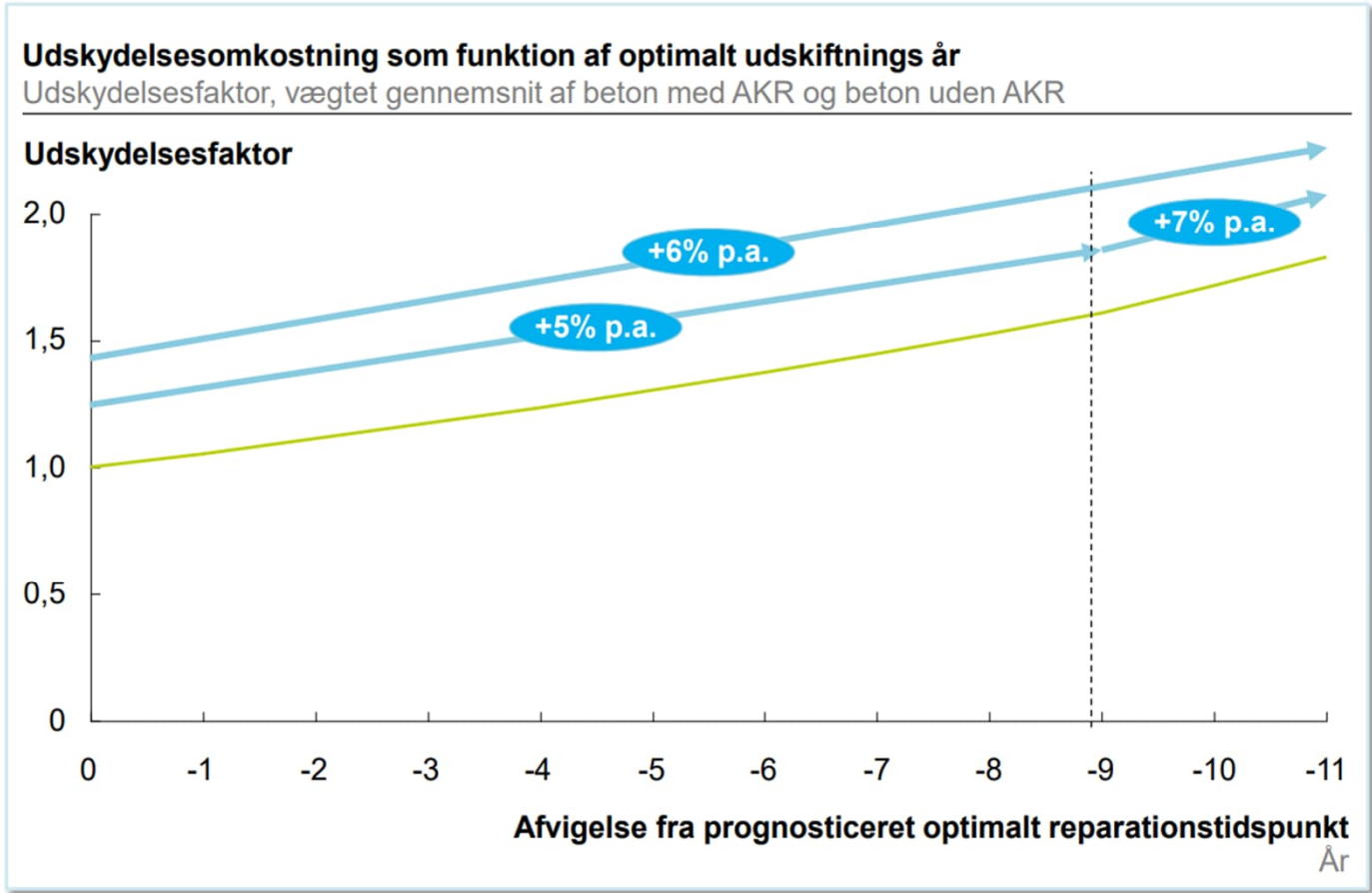
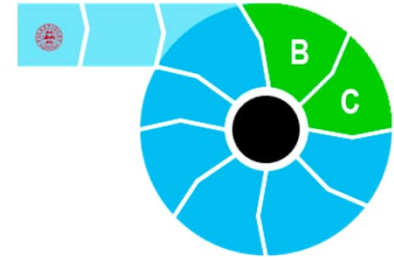
- giver overblik over tilstand for det enkelte asset og hele porteføljen af assets.



Tilstandsvurderinger via droneinspektioner, sensorer og/eller visuelle inspektioner.

Vurdering af levetid via avancerede nedbrydningsmodeller og/eller mere enkle levetidsvurderinger.

Rettidig vedligeholdelse - minimering af omkostninger



Løst af Vejdirektoratet					
Akkumuleret økonomisk nytte værende år	Akkumuleret BO bevilling til eksterne	Del af akkumuleret prognose, der ikke dækkes af akkumuleret BO bevilling ¹	Meromkostninger som følge af udskydelser	Udskydelsesomkostninger - totale beløb det vil koste at indhente udskydelser	Meromkostninger som andel af udskydelsesomkostninger
447,0	263,6	183,5	10,1	193,6	5,2%
807,7	471,8	335,9	27,8	363,7	7,7%
1.135,8	680,0	455,8	53,5	509,3	10,5%
1.326,7	894,9	431,8	79,5	511,3	15,5%
1.481,1	1.102,8	712,3	121,8	834,1	14,6%
1.608,4	1.322,3	746,1	167,9	914,0	18,4%
1.663,2	1.530,9	1.032,3	231,8	1.264,1	18,3%
1.702,7	1.741,2	1.285,5	313,2	1.598,7	19,6%
1.729,9	1.960,9	1.331,0	401,1	1.732,1	23,2%
1.750,0	2.176,6	1.462,3	501,7	1.963,9	25,5%

Kilde: Vejdirektoratet

Datagrundlag bygværker - Tre typer inspektioner

Rutineeftersyn – hvert år

Sikre, at bygværket opfylder dets funktion, således at trafiksikkerheden opretholdes → *Driftsopgaver*

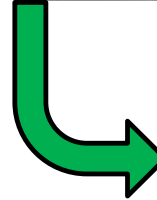
Generaleftersyn – hvert 6. år

Er grundlag for iværksættelse af aktiviteter, således at trafiksikkerheden kan opretholdes på langt sigt og den investerede kapital bevares → *Vedligeholdsopgaver*

Særeftersyn – efter behov

Et mere præcist beslutningsgrundlag for at kunne prioritere større vedligeholdsopgaver →

Vedligeholdsprojekter



15 Elementer:

1. Hele bygværket
2. Fløje
3. Skråninger
4. Endeunderstøtninger
5. Mellemanderstøtninger
6. Lejer
7. Bærende overbygning
8. Fugtisolering
9. Kantbjælker
10. Autoværn
11. Brobelægning
12. Expansion joints
13. Drainage structures
14. Underpassing passage
15. Other elements.



Generaleftersyn – vedligeholdelsesopgaver

Ensartet vurdering af restlevetider (Intern guideline, 12-års reglen)

Korttidsprognose (1 - 10 år) kun ved behov

Tilstandskarakter: 0,1,2 eller 3 uden udvikling

Reparationsår vælges som det højeste af:

- X +12
- Udførelsesår + estimeret levetid + 12

Tilstandskarakter: 3 med udvikling, 4 eller 5

Reparationsår fastlægges i intervallet X+1 til X+12 med begrundelse i **sikkerhed, funktion eller økonomisk optimalitet.**

Langtidsprognose (>12 år) på en ensartet måde

Element	Estimeret levetid
Fugtisolering	50 år
Autoværn	50 år
Ny kantbjælke	100 år

Særeftersyn – Præcisering af beslutningsgrundlag

Ved opgaver > 2,5 mio. kr. og indenfor 5 år

Involverer prøveudtagning af specifikke konstruktionselementer for at bestemme årsagen og omfanget af skaden for at kunne analysere relevante udbedringsmuligheder →

Rapport

- Forskellige vedligeholdstrategier
- Alle analysedata

Strategiskema

- **Økonomi for arbejdet incl. trafikregulering og trafikantgeneomkostninger** (kødannelse mv.)



Strategiskema

	A	E	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Grunddata til beregning af nutidsværdier for vedligeholdstrategier									
2	Bygværk	20-0-029, OF af L-VEJ 102, Østre Ringvej								
3										
4	Opgave	Teknisk og økonomisk særeftersyn af hele bygværket								
5										
6	Særeftersynet udført af	VIWConcult								
7										
8	Særeftersynsår	2026								
9										
10	Strategi A, beskrivelse	Omisolering og ny mekanisk fuge i år 2. Nyt slidlag i år 22 og 42.								
11										
12	Strategi B, beskrivelse	Reparation af mekanisk fuge i år 1. Omisolering og ny mekanisk i år 13. Nyt slidlag i år 33.								
13										
14	Strategi C, beskrivelse									
15										
16		Nutidsværdier beregnes ved følgende diskonteringsrate [% p.a.] 4								
17										
18										
19										

Gennemgribende reparation nu,
mindre reparation senere (A)

Mindre reparation nu,
gennemgribende reparation senere (B)

Strategi A

- Nutidsværdier
- Diskonteringsrate

Dispositionsforslag indenfor 50 år

Arbejdet og trafikregulering **Trafikantgeneomkostninger**

Strategi A.		Udgifter i 1.000 kr. ekskl. moms					
År		Direkte udgifter	Indirekte udgifter	Direkte udgifter	Indirekte udgifter	Direkte udgifter	Indirekte udgifter
2027	1						
2028	2	5.500	1.000				
2029	3						
2030	4						
2031	5						
2032	6						
2033	7			8.500	1.700		
2034	8						
2035	9						
2036	10						
2037	11						
2038	12					12.500	3.100
2039	13						
2040	14						
2041	15						
2042	16						
2043	17						
2044	18						
2045	19						
2046	20						
2047	21						
2048	22	700	120				
2049	23						
2050	24						
2051	25						
2052	26						
2053	27			900	150		
2054	28						
2055	29						
2056	30						
2057	31						
2058	32					1.200	210

Nutidsværdier:			
Diskonteringsrate	Optimal A0	Udskudt A5	Udskudt A10
4	6.808	8.649	10.765

Udskudt 5 og 10 år

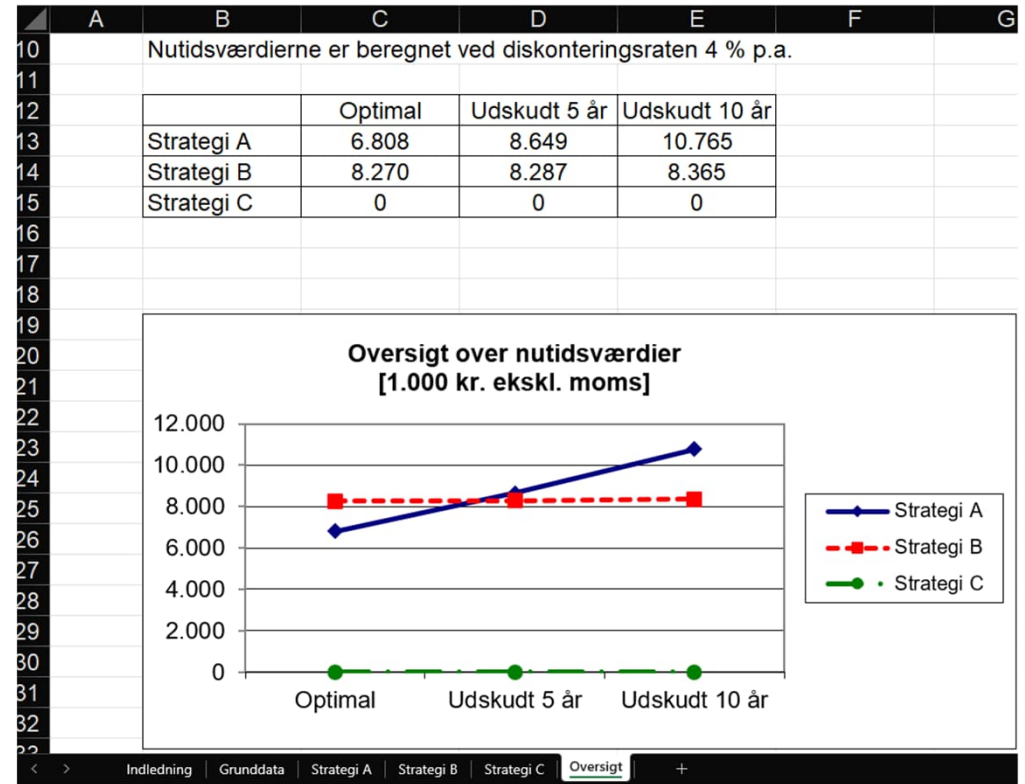
Strategi B

Strategi B.				Udgifter i 1.000 kr. ekskl. moms			
		Optimal løsning, B0		Udskudt løsning, B5		Udskudt løsning, B10	
År		Direkte udgifter	Indirekte udgifter	Direkte udgifter	Indirekte udgifter	Direkte udgifter	Indirekte udgifter
2027	1	1.000	100				
2028	2						
2029	3						
2030	4						
2031	5						
2032	6			1.700	130		
2033	7						
2034	8						
2035	9						
2036	10						
2037	11					1.900	180
2038	12						
2039	13	10.000	1.100				
2040	14						
2042	16						
2043	17						
2044	18						
2045	19						
2047	21						
2048	22						
2049	23					13.500	2.400
2050	24						
2051	25						
2053	27						
2054	28						
2055	29						
2056	30						
2057	31						
2058	32						
2059	33	710	122				
2060	34						
2061	35						
2062	36						
2063	37						
2064	38			750	152		
2065	39						
2066	40						
2067	41						
2068	42						
2069	43					1.100	202
2070	44						

Beregnet akkumuleret nutidsværdi muliggør, at udbedningsstrategierne kan sammenlignes (alle udgifter sammenholdes i udgangsåret, 2026).

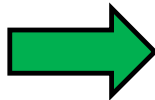
Meromkostninger ved udskydelse (= hældning på kurve)

Økonomisk optimalt - Strategi A eller B?




Behovsindmelding (1 – 10 år)

Generaleftersyn:
Vedligeholdsopgaver



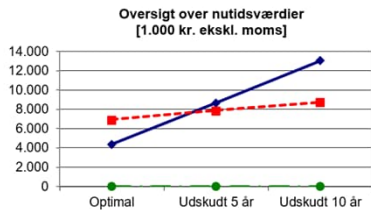
Særeftersyn:
Vedligeholdsprojekter



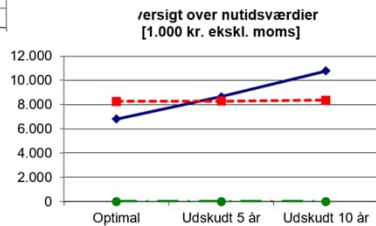
BYGBETEGN	BYGREGI	BYGART_TEKST	SF/Ø	REP_AAR		
				2026	2027	2028
UF af L-vej 504, Buddinge Hovedgade under Motor	10436	Vejbærende bro	Ø			150.000
UF af Gang- og cykelsti langs Hillerødmotorvejen	10498	Tunnel (L/B < 1)	Ø			
UF af K-vandløb 20, Kagsåen under Motorring 3	10307	Tunnel (L/B < 1)	Ø			
UF af Gang- og cykelsti, Klintekongevej - Klokkedyt	10312	Tunnel (L/B < 1)	Ø			
UF af L-vej 503, Herlev Hovedgade under Motorring	10299	Vejbærende bro	Ø	1.117.000		
UF af Gang- og cykelsti, Kantatevej under Motorring	10313	Tunnel (L/B < 1)	Ø			
UF af K-vandløb 19, Harrestrup Å under Motorring	10031	Tunnel (L/B < 1)	Ø			
UF af H-VEJ 11, Holbækmotorvejen, Vest	9889	Vejbærende bro	Ø			
UF af H-VEJ 11, Holbækmotorvejen, Øst	9976	Vejbærende bro	Ø			
UF af Rampe fra H-VEJ 11, Holbækmotorvejen	9978	Vejbærende bro	SF		10.047.650	
OF af Rampe 0000012-5	20227	Vejbærende bro	SF	1.336.240		
UF af tilkørsel fra Køge Bugt Motorvejen til M3, Ves	9974	Vejbærende bro	Ø			
UF af H-vej 14-1, Helsingørmotorvejen	10425	Vejbærende bro	Ø			
UF af Cykel- og gangsti under frakørsel, Vest	10440	Vejbærende bro	Ø			
OF af K-VEJ 61, Ørnegårdsvej over frakørsel	10447	Tunnel (L/B < 1)	Ø			
UF af L-VEJ 505, Lyngbyvejs østl. Lokalgade under	10518	Vejbærende bro	Ø			
UF af Rampe 0000012-2 under tilkørsel M3 fra Jylli	14310	Vejbærende bro	Ø			
OF af frakørselsrampe 13-4A, tilkørsel til M3 nord.	14081	Vejbærende bro	Ø			

Prioriteringsprocessen

- Projekter fra behovsindmeldingen prioriteres først efter år,
- herefter efter sikkerhed og funktion,
- derefter efter projekter med de største meromkostninger ved udsættelse (MVU) = *den største hældning af kurven i strategiskemaet*



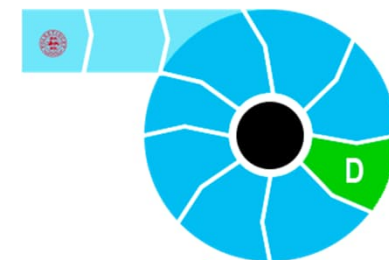
BYGVÆRK 4



BYGVÆRK 6

Bygværk	Vedligehold	Kriterie	MVU, Kr/år	Optimalt år	Pris, mio kr.
Bygværk 1	Projekt 1.1	Sikkerhed ²	-	2027	30 ¹
Bygværk 5	Projekt 5.1	Funktion	- ³	2027	15
Bygværk 4	Projekt 4.1	Økonomisk optimalt	2	2027	20
Bygværk 6	Projekt 6.1	Økonomisk optimalt	1	2027	5
Bygværk 2	Projekt 2.1	Økonomisk optimalt	0,5	2027	20
Bygværk 1	Projekt 1.2	Økonomisk optimalt	6	2028	15
Bygværk 3	Projekt 3.1	Økonomisk optimalt	4	2028	5

Behovsopgørelser og optimering



- **Behov for drift og vedligehold** fastlægges ud fra kriterierne
 - sikkerhed, funktion, og aftalt serviceniveau
 - minimere levetidsomkostninger
- **Resultatet er behovsopgørelser**, detaljerede for det kommende år og mere overordnet for den kommende 10-årige periode.

Prognose, behov	Regnskab 2018-24							4-årig prognose 2025-28				Sigtelinje 2029-34						Sum	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2025-34
Belægninger	326,5	203,8	249,0	287,5	410,6	309,7	527,3	676,7	954,5	799,4	550,9	288,2	468,3	502,6	335,4	333,5	613,3	582,7	5522,6
Almindelige bygværker	71,9	117,5	76,4	64,1	104,8	73,3	152,2	124,3	142,7	124,9	281,5	108,4	201,6	142,3	346,4	251,9	331,6	232,7	2055,6
Specielle bygværker	195,0	314,5	271,9	258,7	343,7	311,0	312,3	273,7	281,6	232,5	247,4	192,3	328,1	370,8	316,2	271,2	183,8	206,6	2697,5
Øvrige mindre assets, DT						80,8	147,0	126,8	164,5	145,0	149,1	152,0	153,0	153,0	153,0	154,0	155,0	156,1	1505,6
Øvrige mindre assets, TPD						33,8	39,9	43,0	30,9	23,6	22,9	39,3	25,5	21,6	24,0	22,1	40,7	27,4	293,8
Prognose, behov i alt	593,4	635,7	597,3	610,3	859,2	808,5	1.178,7	1.244,5	1.574,1	1.325,4	1.251,8	780,3	1.176,5	1.190,2	1.175,0	1.032,8	1.324,4	1.205,6	12.075,1
Gennemsnit									1349,0					1113,2					



Tværgående prioritering og Produktionsplan



Der **optimeres på tværs af asset-grupper** – foreløbig bygværker og belægninger - ud fra **kriterierne sikkerhed, funktion, økonomisk optimalitet**. Målet er at vedligeholde assets svarende til behovet – jf. behovsopførelsen.



Hvis der ikke er tilstrækkelig bevilling udskydes de assets hvor "meromkostningerne" ved at udskyde til senere udførelse er mindst – jf. målet om at minimere de samlede levetidsomkostninger. Der opstår herved "efterslæb" for de assets der udskydes!



Den tværgående prioritering fører til det **kommende års produktionsplan** – for nuværende bygværker og belægninger. **Årets produktionsplan omfatter typisk 20-40 bygværker og 60-100 slidlag**. Hertil kommer drift og småreparationer.

Prognose, FL-tilpasset	Regnskab 2018-24							4-årig prognose 2025-28				Sigtelinje 2029-34					Sum		
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2025-34
Belægninger	326,5	203,8	249,0	287,5	410,6	309,7	527,3	601,3	601,6	597,8	607,3	602,5	606,7	554,7	339,5	337,6	617,4	586,8	5466,3
Almindelige bygværker	71,9	117,5	76,4	64,1	104,8	73,3	152,2	135,2	142,7	124,9	281,5	108,4	201,6	141,7	345,4	251,1	330,7	232,0	2063,2
Specielle bygværker	195,0	314,5	271,9	258,7	343,7	311,0	312,3	292,8	282,9	233,8	248,7	193,7	329,4	372,1	317,5	272,5	185,1	208,0	2728,6
Øvrige mindre assets, DT						80,8	147,0	113,9	164,5	145,0	149,1	152,0	153,0	166,0	153,0	154,0	155,0	156,1	423,4
Øvrige mindre assets, TPD						33,8	39,9	42,8	30,9	23,6	22,9	39,3	25,5	21,6	24,0	22,1	40,7	27,4	97,3
Prognose, FL-tilpasset i alt	593,4	635,7	597,3	610,3	859,2	808,5	1.178,7	1.186,0	1.222,6	1.125,2	1.137,5	904,6	1.137,7	1.068,5	1.002,4	861,2	1.133,1	1.026,8	10778,8
Gennemsnit									1167,8					1017,9					



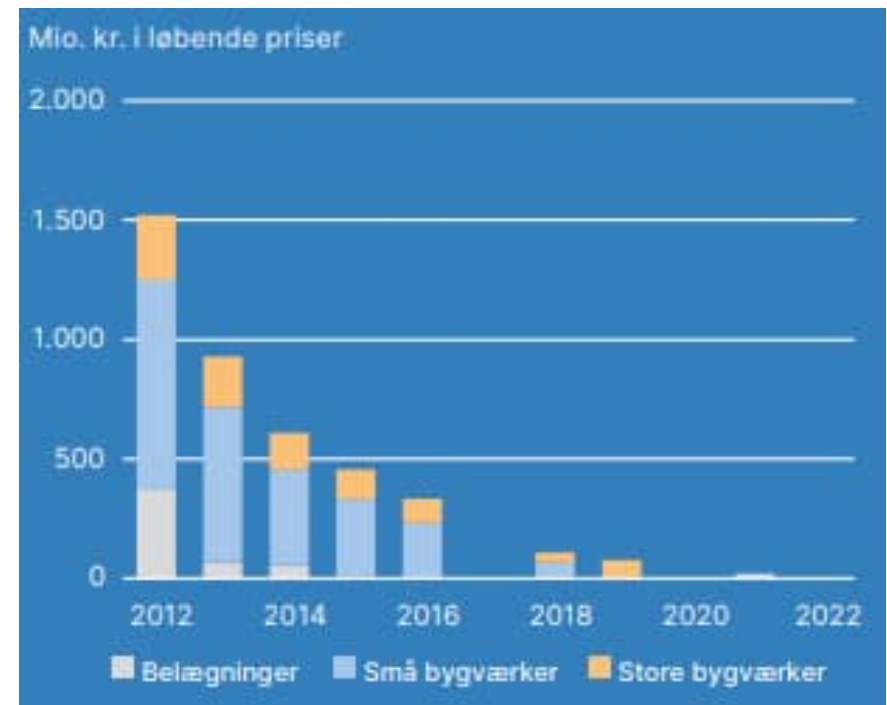
Opfølgning og rapportering

- **Mål i MRP (mål- og resultatplan):**
 - Mål 5 kapitalbevarende vedligehold - **efterslæb** eller vedligeholdelsesmæssig **balance**?
 - Overordnet "**asset regnskab**"
 - Mål 6 Opretholdelse af **aftalt serviceniveau** – sikkerhed, brugertilfredshed, fælleskontroller



Aftagende vedligeholdelseefterslæb

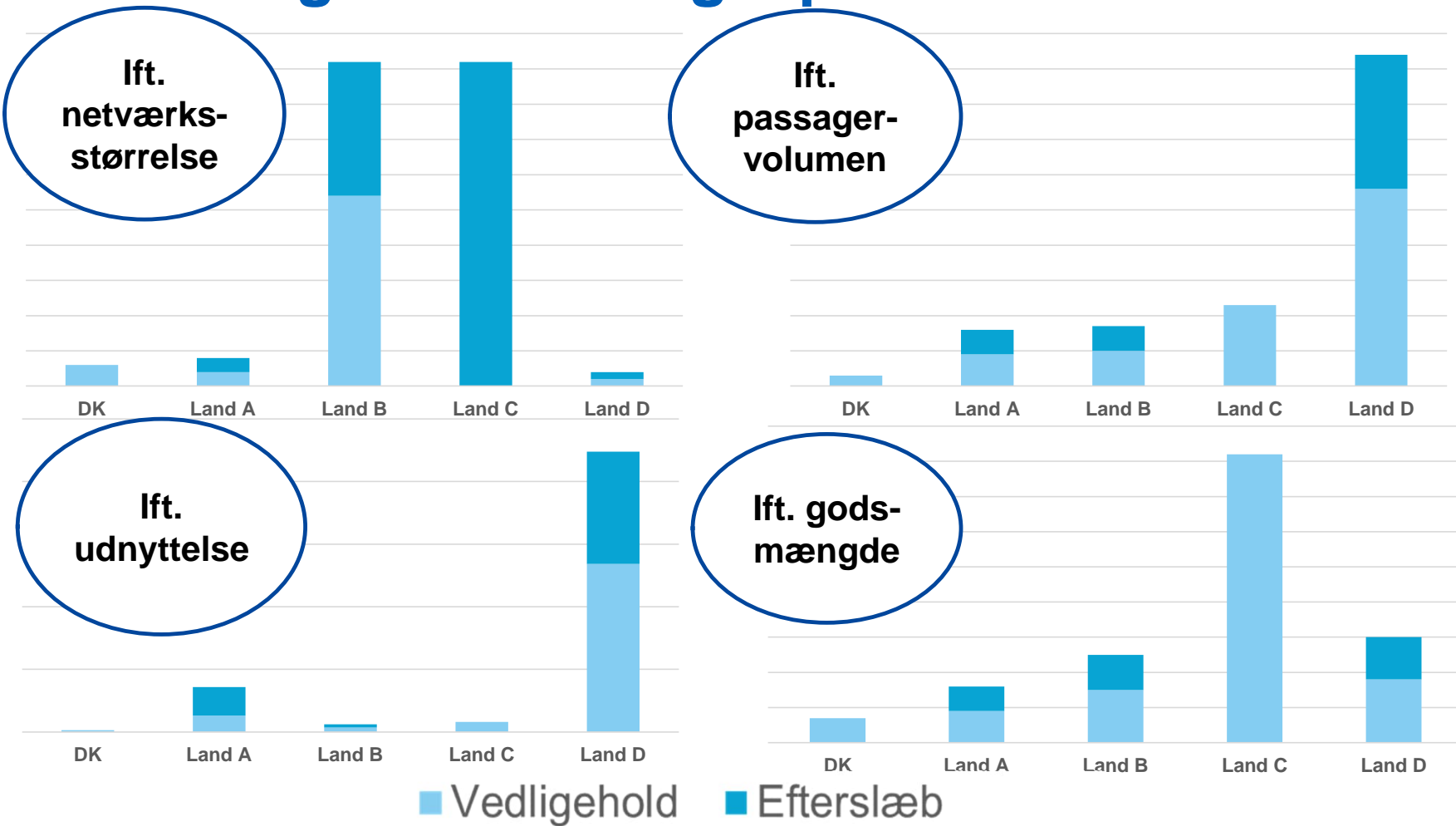
- Et statsvejnet i vedligeholdelsesmæssig balance – uden efterslæb!
- Faldende siden 2012
- Når i balance i 2017
- Har formået at være omkring 0 siden!



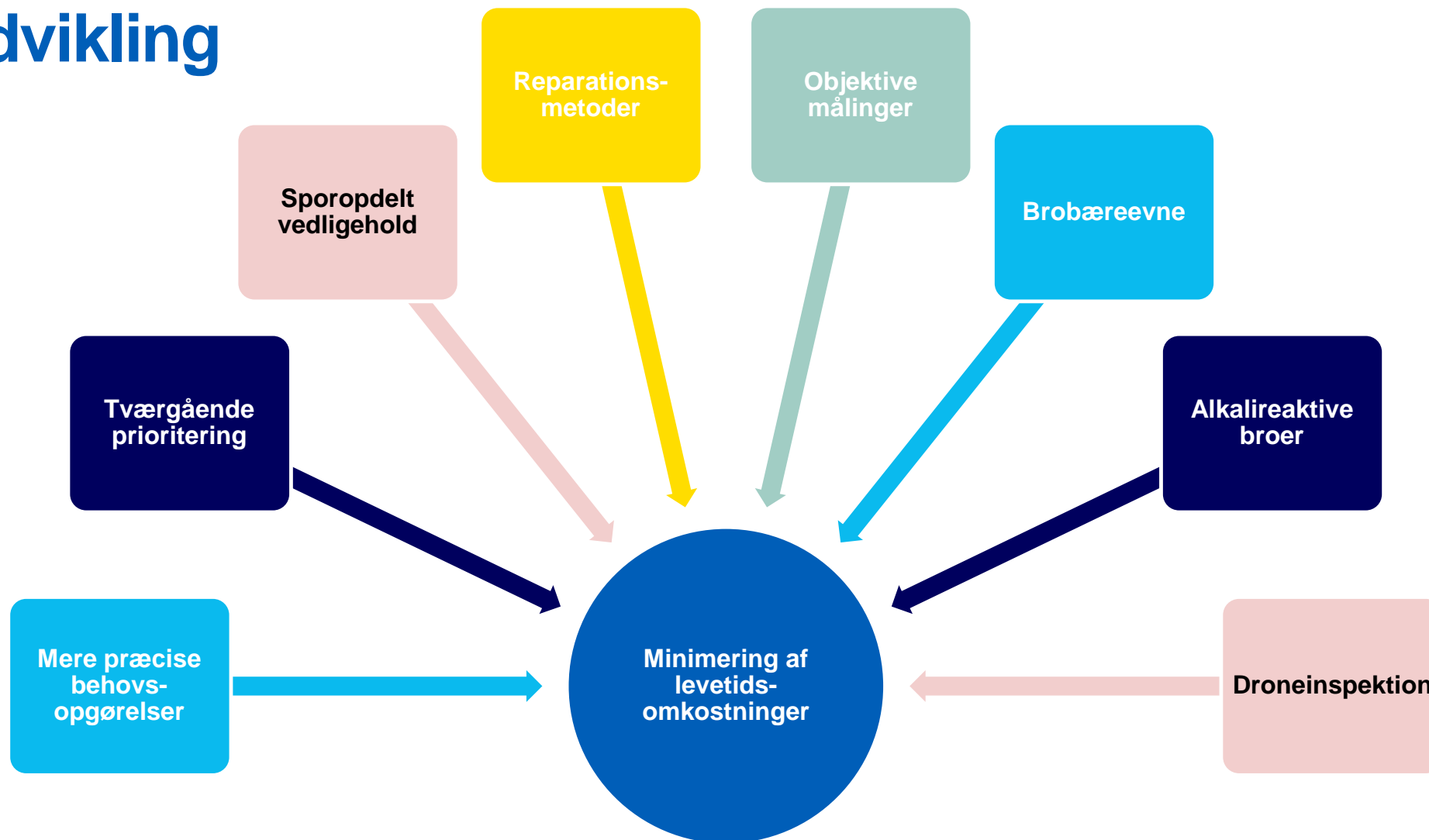
Figur 6.2 Status for udvikling i efterslæb.

Fokus på benchmark

- gennemsnitlige omkostninger pr. år



Udvikling

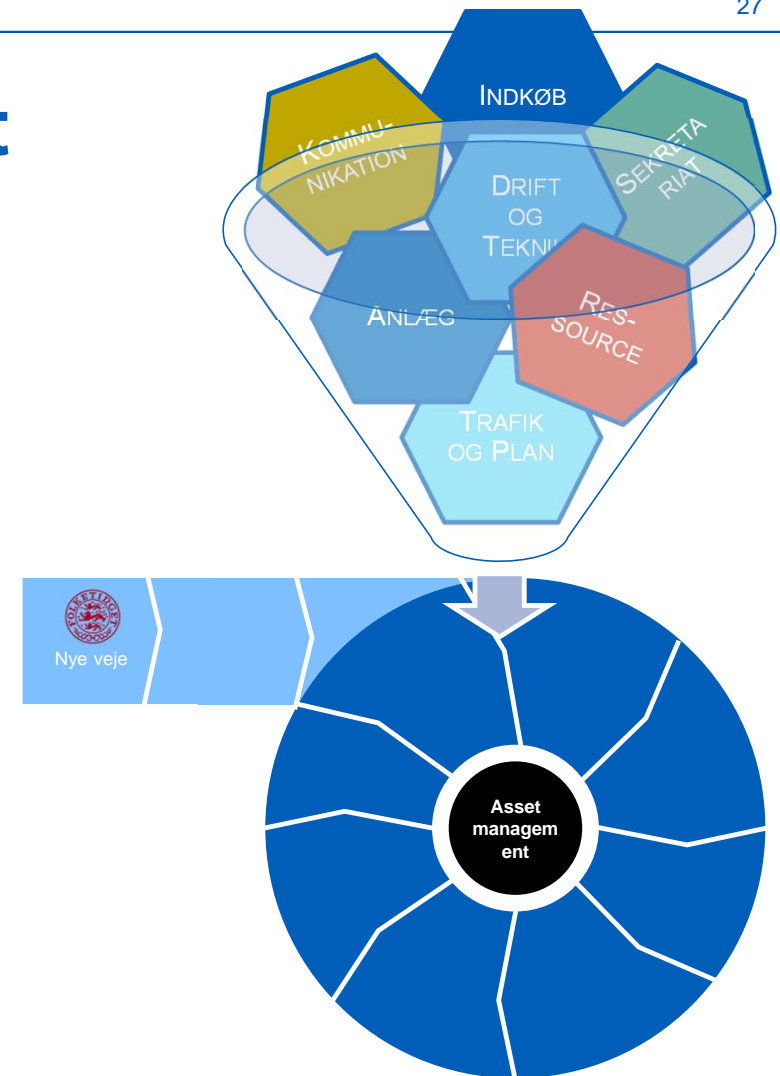


Sammen om Asset Management

Faglighed og faglig udvikling som fundament for Asset Management

- Det faglige arbejde med og viden om de enkelte assets er fundamentet for optimal Asset Management.
- Alle **kompetencer** - teknisk-faglige, økonomiske, kommunikative - **på tværs af hele vejbranchen** kommer i spil i arbejdet med Asset Management.

Vi har brug for hinanden - dette er afgørende i forhold til prioriteringer, gennemførelse og kvalitet i hele vedligeholdelsesarbejdet!



Tak for opmærksomheden!

