



Hafslund

Kan KI gi umiddelbar forretningsverdi?

Hvordan Hafslund bygger for fremtiden – og skaper verdi nå



Hafslund et energikonsern bestående av tre selskap

Kraft



Norges nest største
vannkraftselskap

Celsio



Norges største fjernvarmeselskap

Vekst*



Elvia (50% gjennom Eidsiva)
Sol og vind
Nye satsninger på elektrifisering
Hafslund Rådgivning
Eidsiva (50%)
Fredrikstad Energi (49%)



Hafslund er Norges nest største fornybarkonsern med kraftanlegg over hele Sør-Norge



En vannkraftportefølje med 83 kraftverk

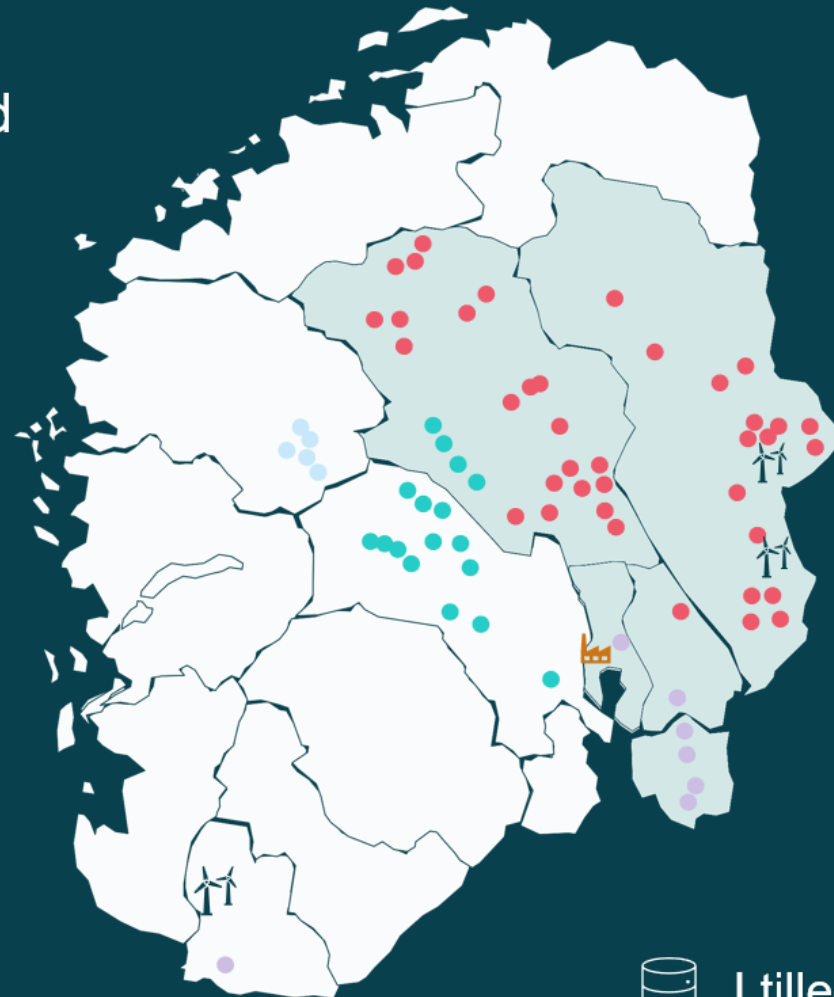
- Aurland (3,3 TWh)
- Hallingdal og Valdres (5,3 TWh)
- Innlandet (8,0 TWh)
- Glomma (5,0 TWh)

21,6 TWh & 5,3 GW



50% eierskap i Norges største nettselskap Elvia

- Elvias konsesjonsområde



Vindparker; Tonstad, Raskiftet og Kjølberget
780 GWh & 242 MW



Eierskap i storskala sol under utvikling i SE og NO



2 TWh fjernvarme i Oslo og tilhørende avfallsforbrenning



I tillegg til fiber, datasenter, sol på tak ++

Våre kraftverk er koblet sammen i vassdrag

- Gir utfordringer med tanke på planlegging
- Mange forskjellige restriksjoner
 - Magasinfylling
 - Slitasje på aggregater
 - Reparasjon/utetid på aggregater
 - Elv til bading/fiske; minimum og maksimumsrestriksjoner på vannføring
 - Kjøre på negative priser, eller slippe vannet rundt?



Fysisk krafthandel har i tillegg en kompleks verdikjede

Vann inn i systemene



Optimalisering og markedsagring



De fysiske markedene



Produksjon

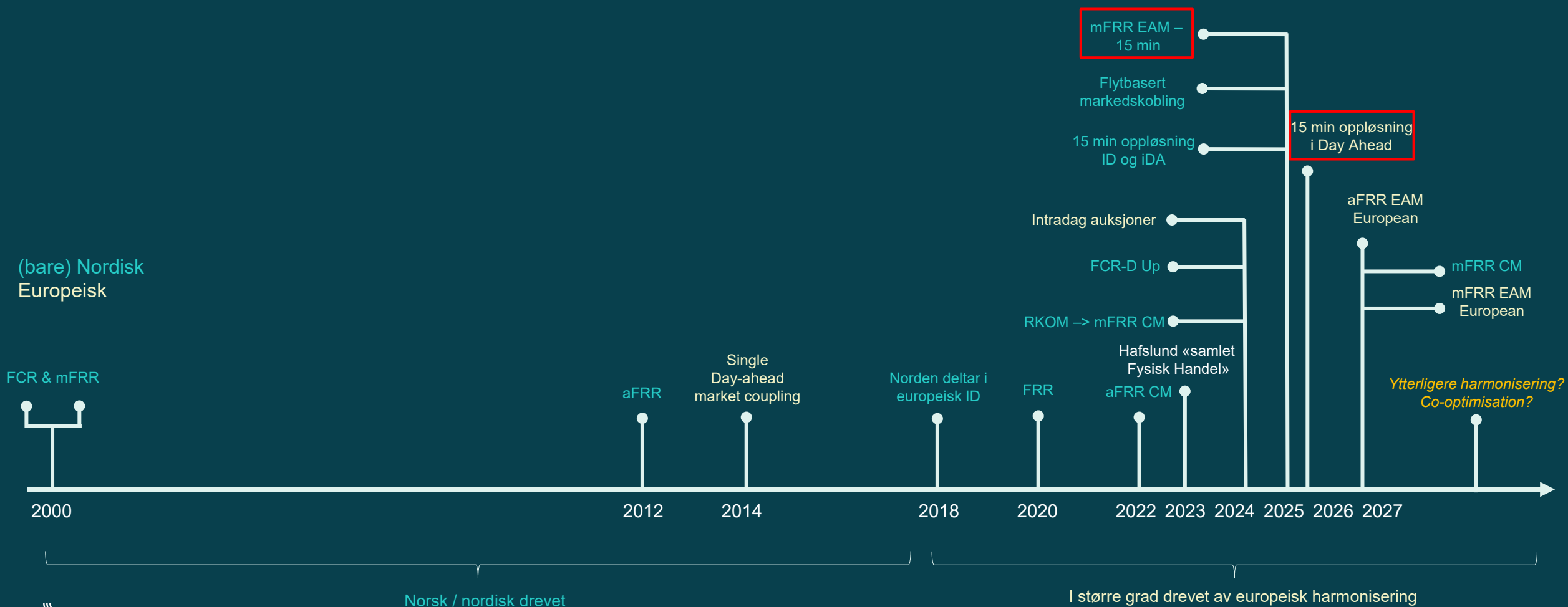
Kraftoverføring/
forbruk



Inntjening/
avregning



Kraftmarkedet endrer seg raskere og raskere



Utviklingen de siste årene har vært mer software enn hardware

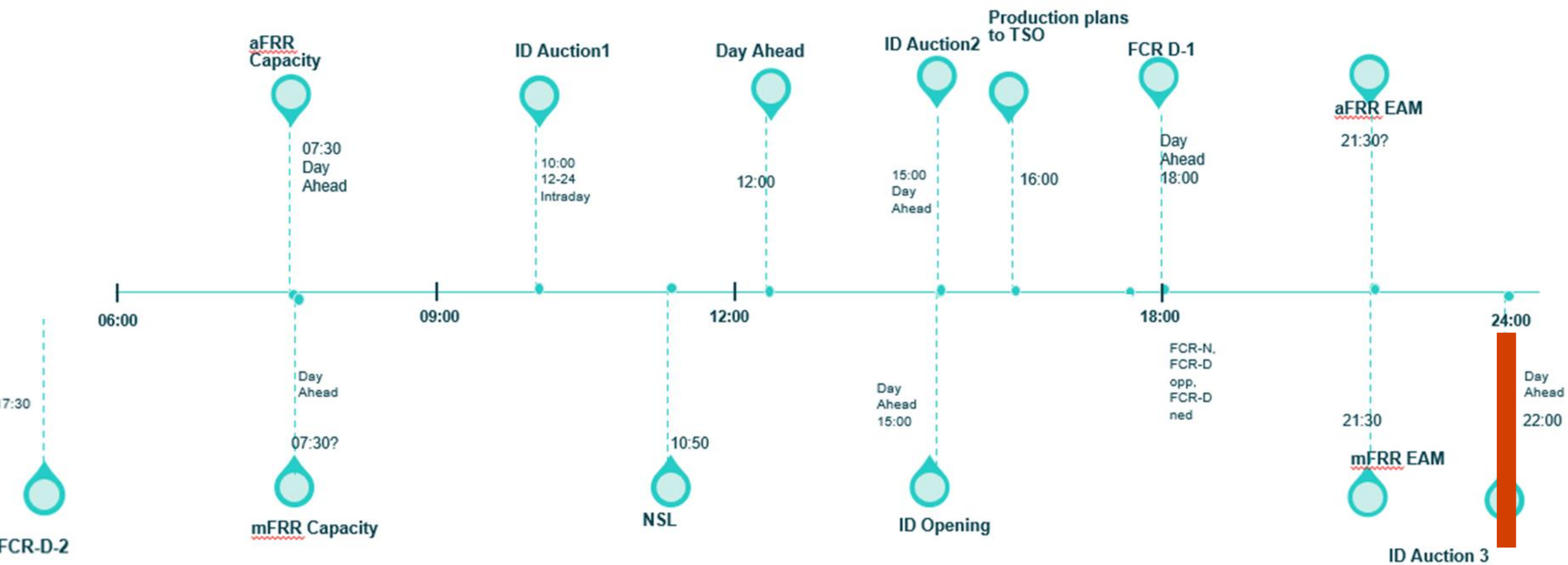


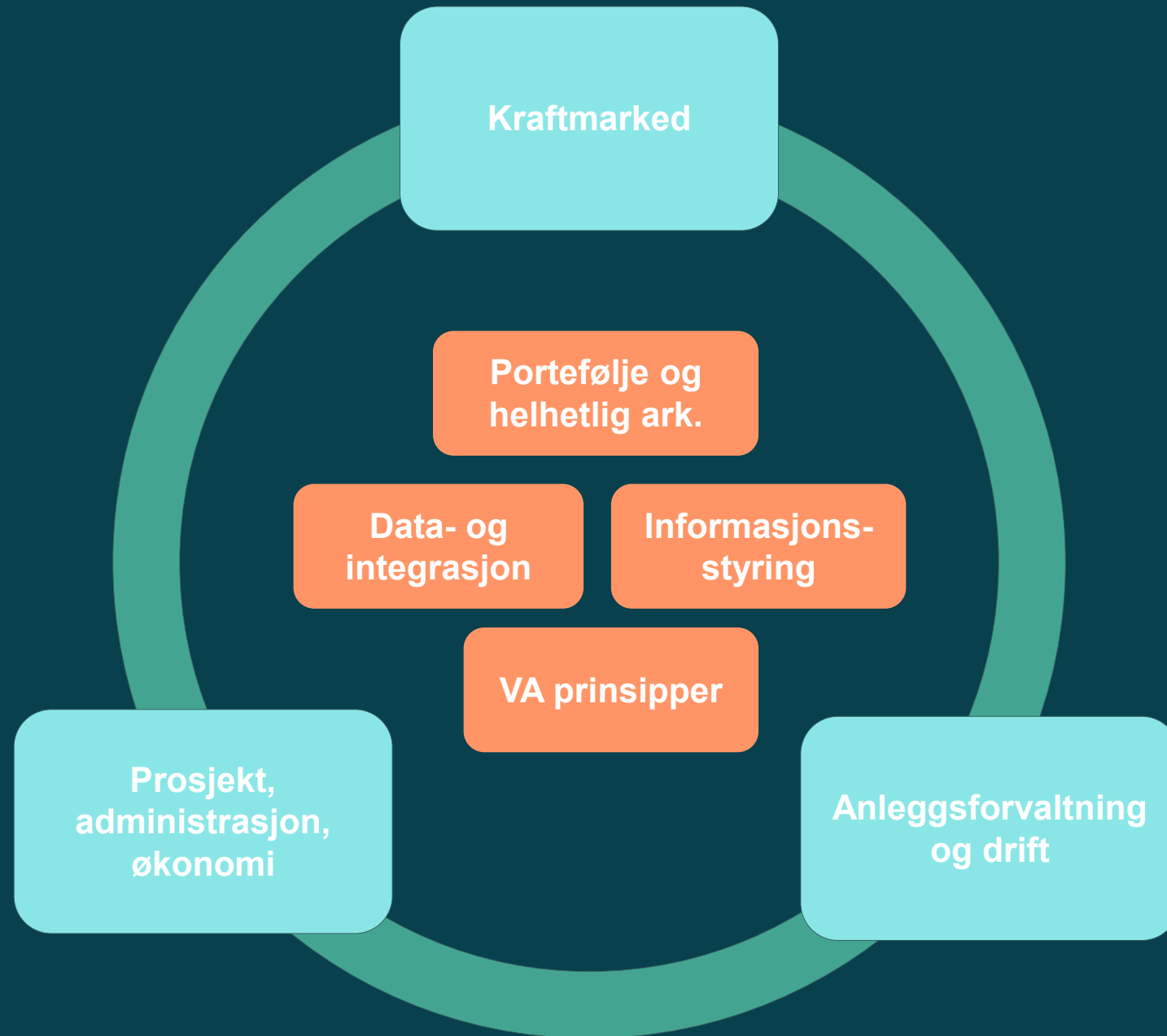
Traktor frakter transformator – Hemsil-utbyggingen. Hallingdal, 1959

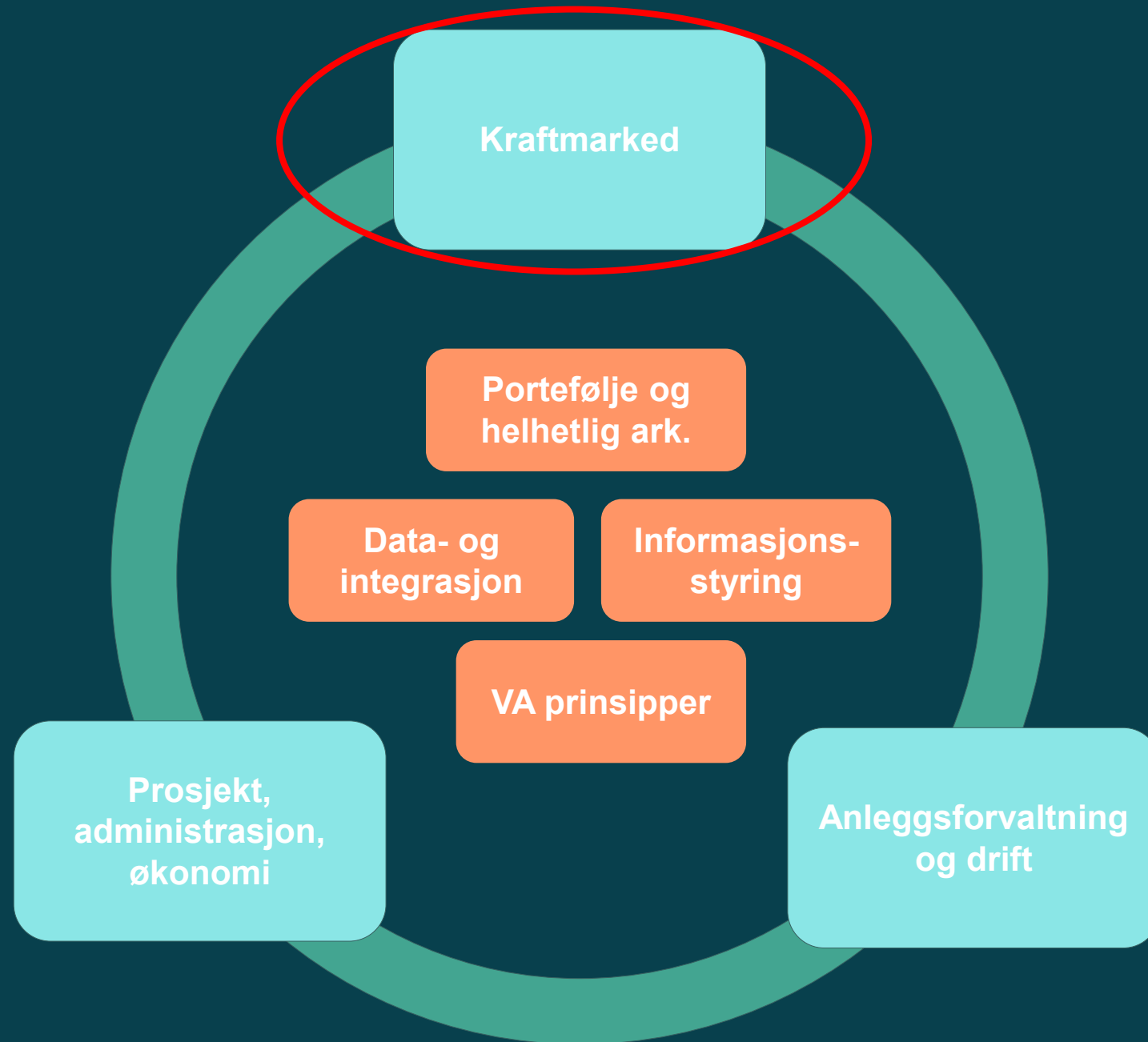


Lastebil frakter rørgate – Hol-utbyggingen. Hallingdal, 1952

Timeline Physical Markets



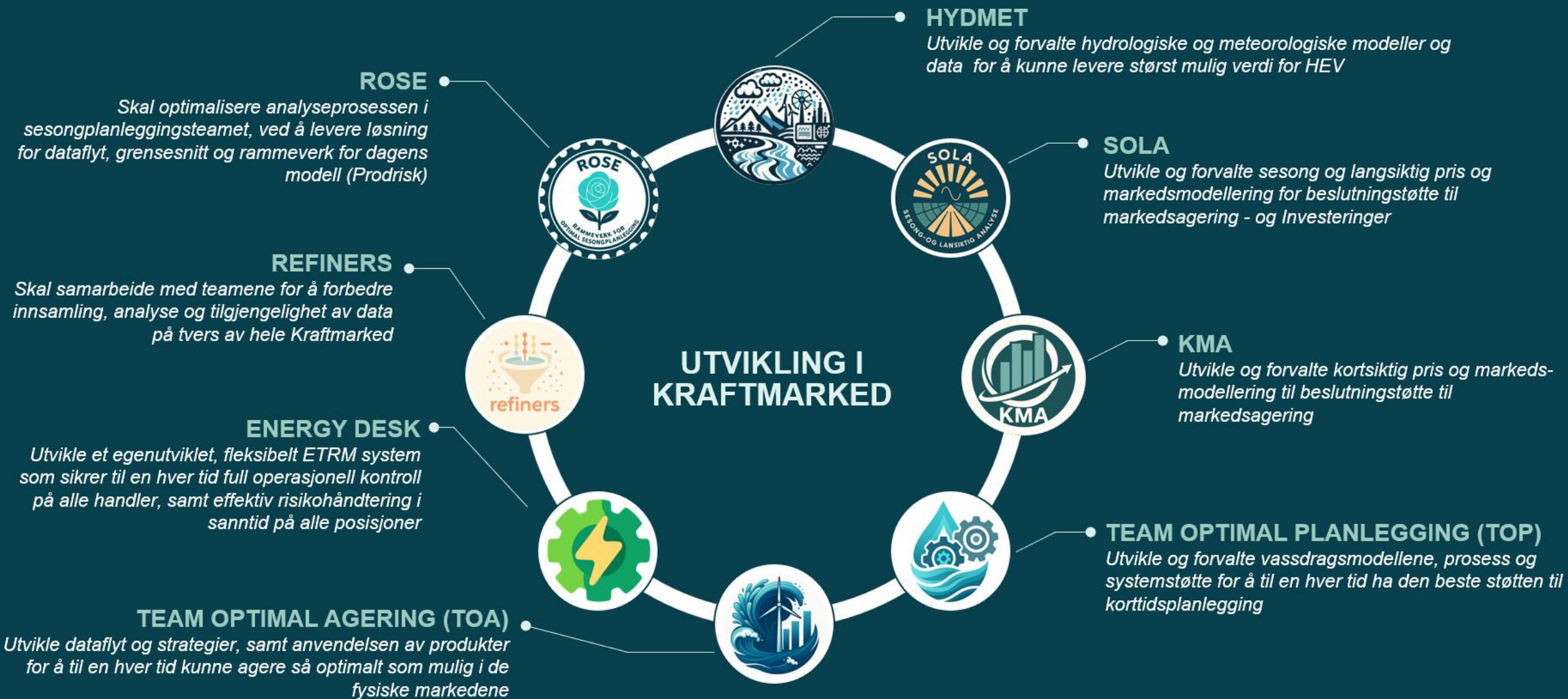






Produktområde Kraftmarked

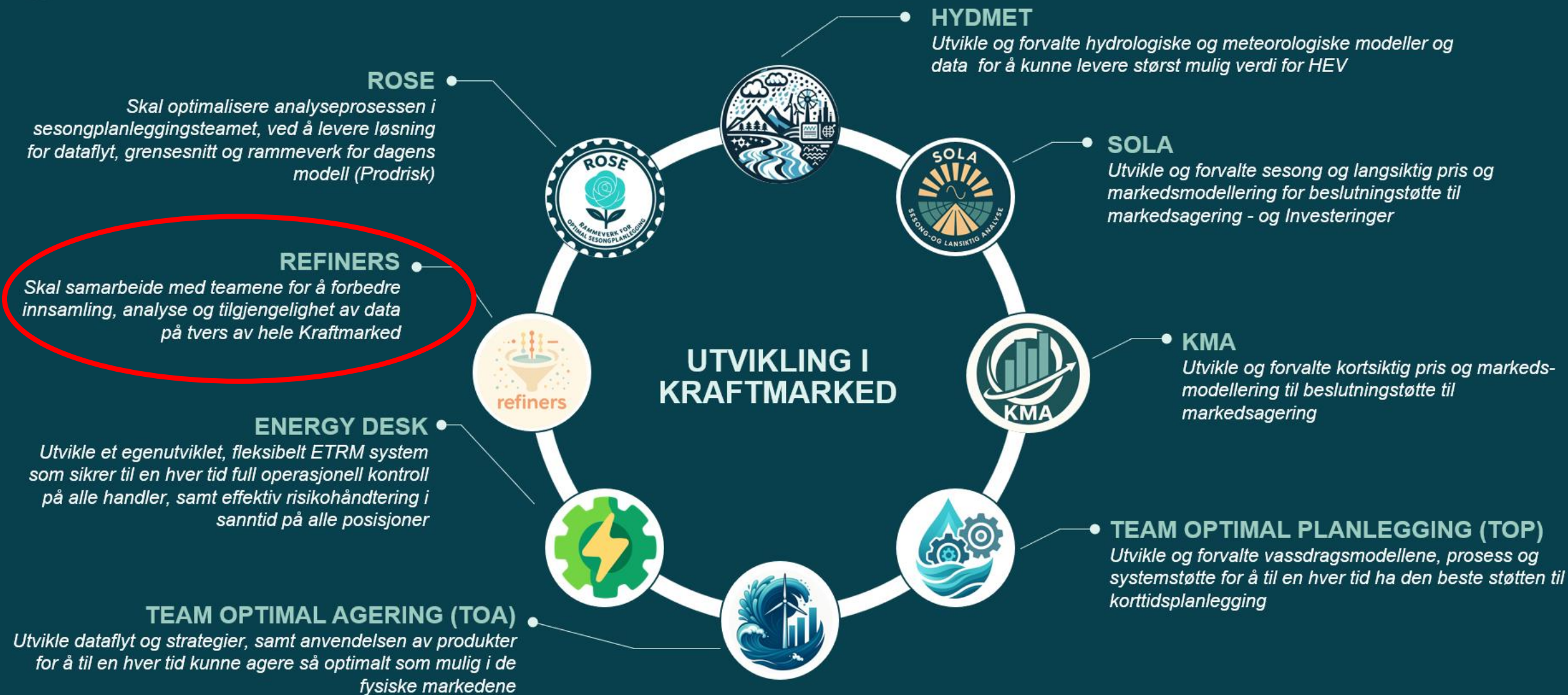
Teamene er delt inn etter hvordan vi til en hver tid tenker av verdikjedens behov kan løses på best mulig måte





Produktområde Kraftmarked

Teamene er delt inn etter hvordan vi til en hver tid tenker av verdikjedens behov kan løses på best mulig måte

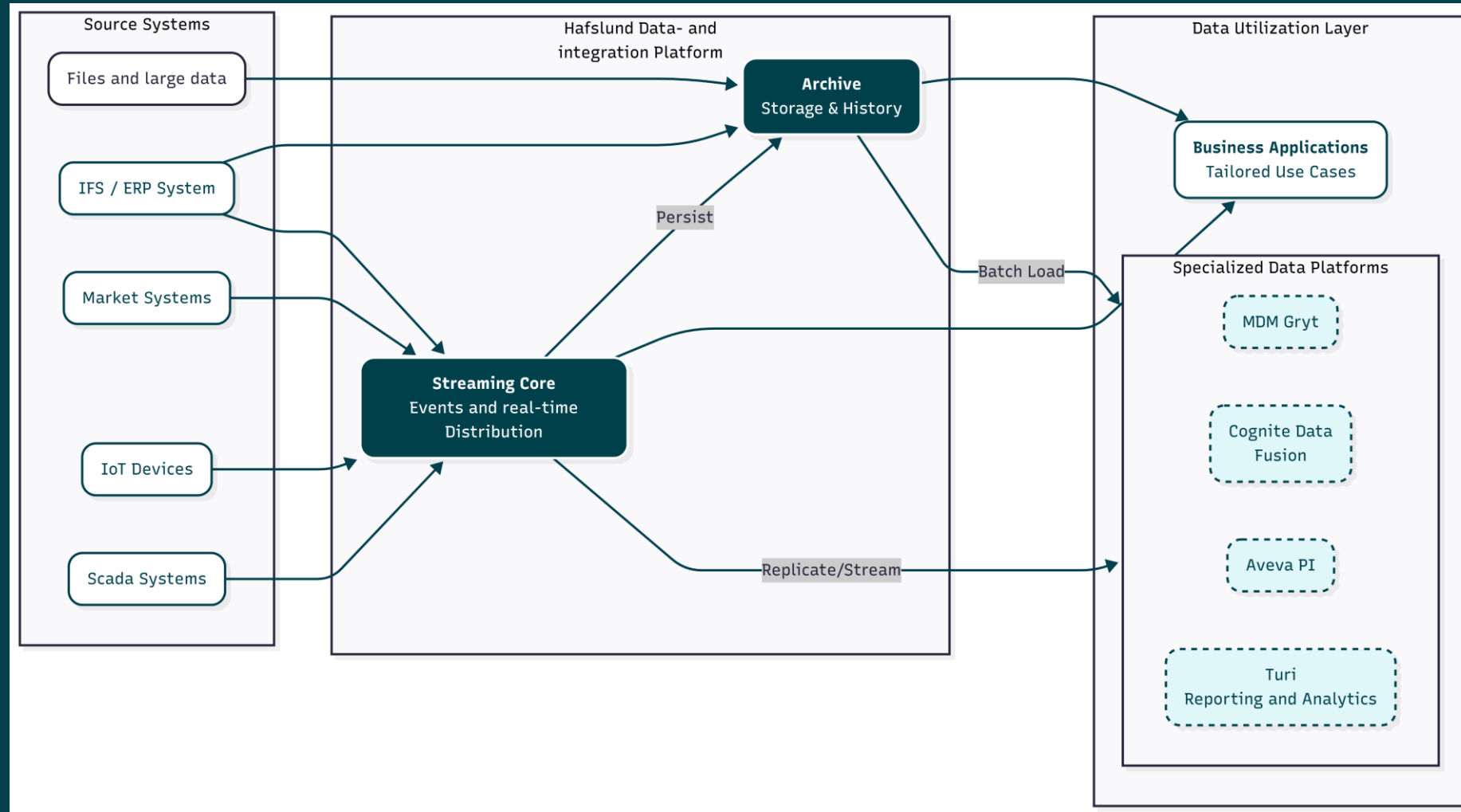


Et økosystem av dataplattformer, men bare ett navn

Hafslund har en rekke spesialiserte plattformer som også har funksjonalitet til å være «dataplattformer». Disse skal imidlertid benyttes som forretningsapplikasjoner, selv om de også lagrer store mengder data.

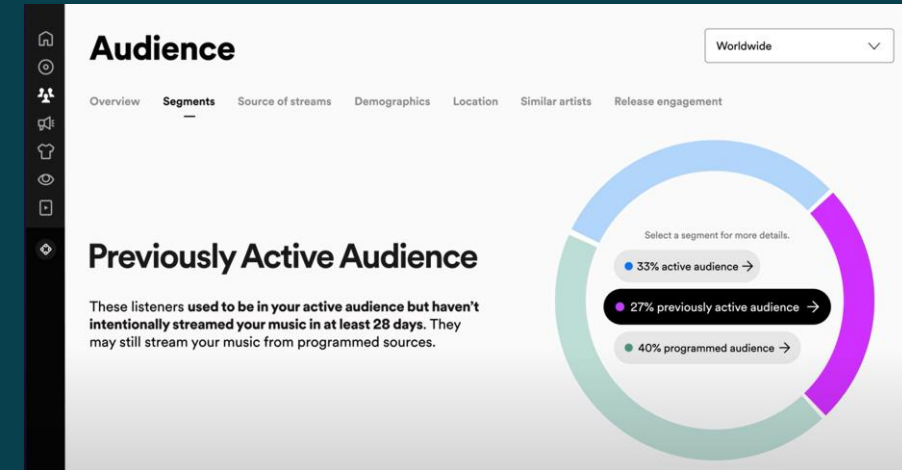
Det skal ikke bygges økosystem av integrasjoner inn til og ut fra disse spesialiserte plattformene. Slike plattformer skal i hovedsak få sine data via Hafslunds Data- og integrasjonsplattform (SNAPPI).

Dette er for å sikre at hele virksomheten har tilgang på felles data og hindre lock-in samtidig som vi kan tillate et bredt spekter av plattform-teknologi der forretningsbehov tilsier det.



Data- og integrasjonsplattform, dataprodukt, og informasjonsarkitektur med analogi til Spotify

- Spotify er en plattform som kobler de som skaper musikk med de som lytter til musikk. Musikere kan laste sanger opp i plattformen og gjøre den tilgjengelig der. Spotify lager ikke musikken selv.
- Spotify tar ikke stilling til hva slags musikk som publiseres, men de stiller visse krav til beskrivelse av sangene (metadata), slik som at hver sang har en tittel, cover-art, sjanger, klassifisert med «Explicit Lyrics» osv.
- Spotify tilbyr et sett av plattformtjenester som lar skaperne av musikk overvåke inntekter, forstå hvem som er ditt publikum, og som lar lyttere enkelt finne frem
- Spotify er selvbetjent, artister kan publisere musikken sin selv.



Eksempel på Artist Dashboard i Spotify

- **Data- og integrasjonsplattformen** kobler produsenter av data med de som er konsumenter av data. Dataprodusenter kan tilgjengeliggjøre **dataprodukt** i plattformen.
- Dataplattformen lager ikke dataproduktene selv. De som skaper dataprodukt kaller vi for **dataproduktteam**.
- Plattformen tar ikke stilling til hvilke data som publiseres, den er åpen for alle å bruke. Men plattformen stiller krav til hvordan dataproduktene navngis, beskrives, hvilke metadata som finnes mm. Dette er **informasjonsarkitektur**.
- Dataplattformen tilbyr et sett av plattformtjenester som lar produsenter overvåke sin data med tanke på oppetid, kvalitet og bruk, styre tilgang, og som lar brukere enkelt finne frem til data i plattformen.
- Dataplattformen er selvbetjent, produsenter kan selv publisere sine dataprodukt og konsumenter finner frem på egenhånd.

Hvordan skal dataplattformen fungere?

Hvordan skal dataplattformen* fungere?

*I dette dokumentet bruker jeg konsekvent ordet dataplattform om en integrasjons- og dataplattform

Steg 5: Dataproduktteamet og brukere kan overvåke dataprodukter i plattformen for kvalitet, oppetid og abonnere på alarmer/varslar.

Steg 3: Dataproduktteamet setter opp tjeneste for publikasjon av dataproduktet, god hjulpet av eksempler og dokumentasjon.

Steg 4: Brukere kan finne dataproduktet i datakatalogen, med linker til distribusjoner i plattformen og evt. ekstra dokumentasjon



Eksempel for strømmende data, men det fungerer konseptuelt likt for data i batch og filer.

Steg 2: Dataplattformen oppretter ressurser (tabeller i snowflake, kafka-topics, avro skjema mm) slik som spesifisert i manifestet. Det er nå klart for å publisere data for strømming. Data som strømmes blir automatisk også lagret historisk i snowflake.

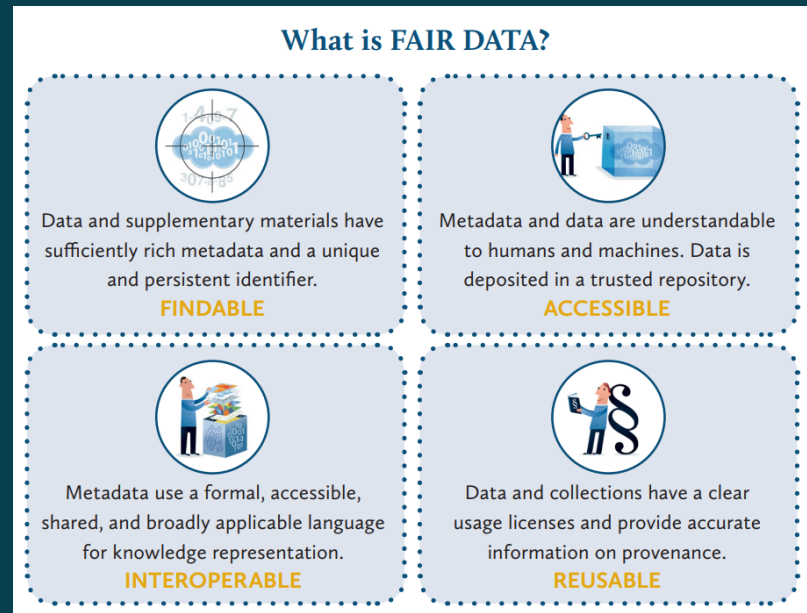
Det blir opprettet to korresponderende distribusjoner som konsumentene kan lese fra: kafka (strømmende) og snowflake (historisk).

Steg 1: Dataproduktteamet deklarerer et **manifest** for dataproduktet. Manifestet er et strukturert dokument som sier hva du ønsker opprettet i plattformen:

- Dataproduktbeskrivelsen, inkl navn
- Oppetidskrav, bevaringstid mm.
- Tilgangsstyringsregler
- Resurser og kostnadsbegrensninger
- Konfigurasjon av logging og overvåking, alarmering

Hva er et dataprodukt?

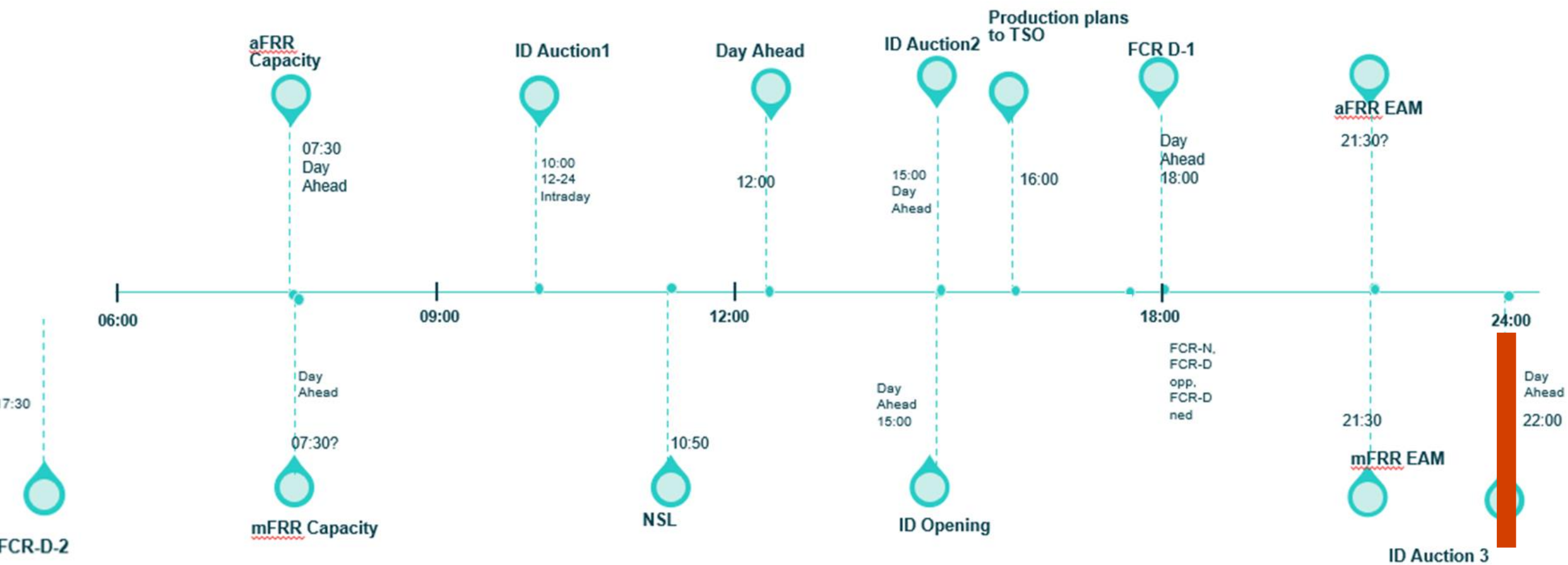
- Det er data ment for gjenbruk til flere formål
- Det utveksles mellom systemer/prosesser
- Det har nok kontekst (innhold, metadata og dokumentasjon) til å gi verdi som et selvstendig produkt



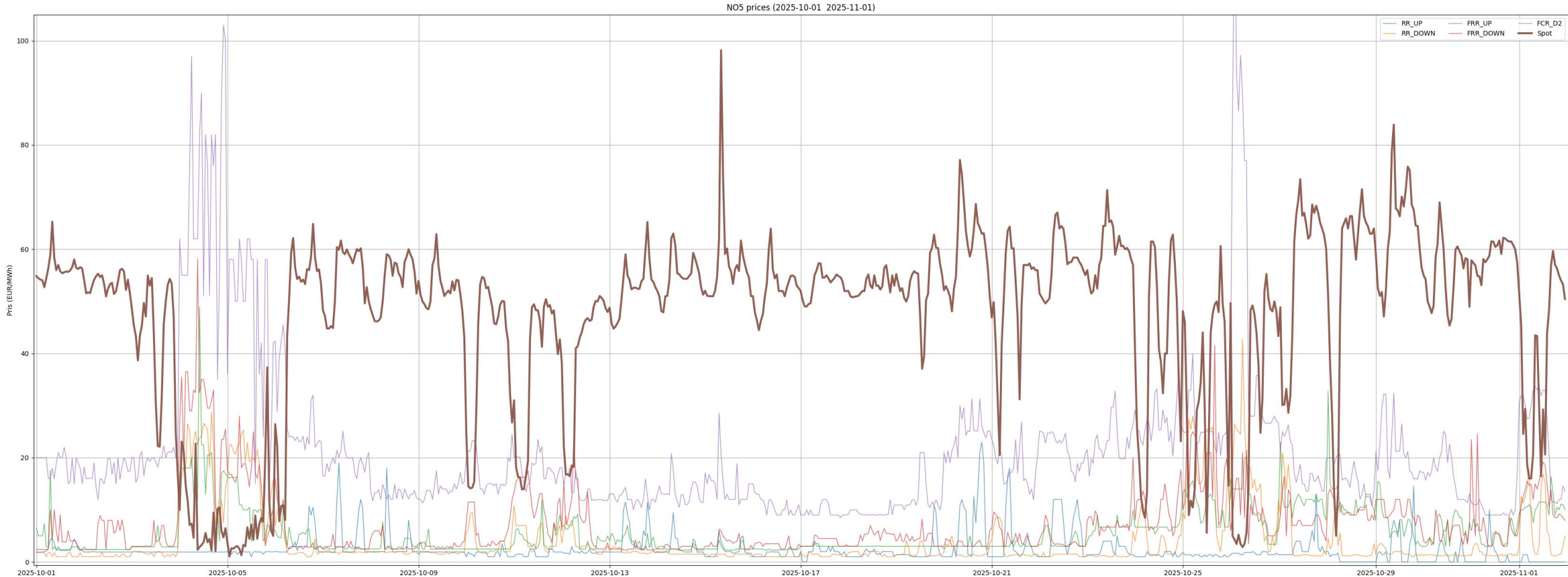
Discoverable	Data consumers should be able to easily explore available data products, locate the ones they need, and determine if they fit their use case.
Addressable	A data product should offer a unique, permanent address (e.g., URL, URI) that allows it to be accessed programmatically or manually.
Understandable (Self Describable)	Data consumers should be able to easily grasp the purpose and usage patterns of the data product by reviewing its documentation, which should include details such as its purpose, field-level descriptions, access methods, and, if applicable, a sample dataset.
Trustworthy	A data product should transparently communicate its service level objectives (SLOs) and adherence to them (SLIs), ensuring consumers can trust it enough to build their use cases with confidence.
Natively Accessible	A data product should cater to its different user personas through their preferred modes of access. For example, it might provide a canned report for managers, an easy SQL-based connection for data science workbenches, and an API for programmatic access by other backend services.
Interoperable (Composable)	A data product should be seamlessly composable with other data products, enabling easy linking, such as joining, filtering, and aggregation, regardless of the team or domain that created it. This requires supporting standard business keys and supporting standard access patterns.
Valuable on its own	A data product should represent a cohesive information concept within its domain and provide value independently, without needing joins with other data products to be useful.
Secure	A data product must implement robust access controls to ensure that only authorized users or systems have access, whether programmatic or manual. Encryption should be employed where appropriate, and all relevant domain-specific regulations must be strictly followed.



Timeline Physical Markets



Alle markedene har forskjellige forutsetninger, regler og priser



Mens dataplattform utvikles har fysisk handel behov for prognoser i alle markeder

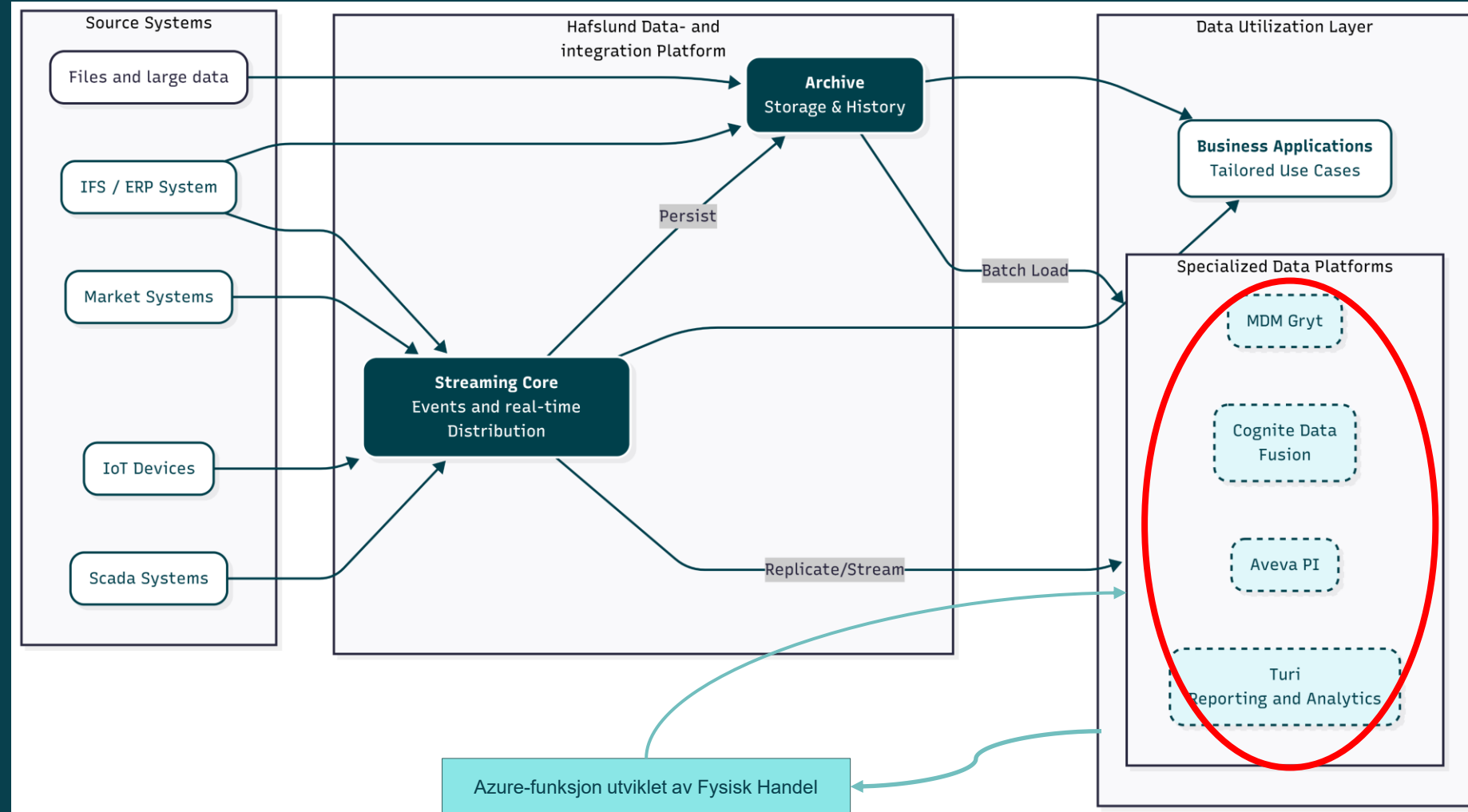
Data hentes fra intern/gammel database som brukes kun av Fysisk Handel.

Prognoser basert på mest tilgjengelige data genereres ved hjelp av Azure.

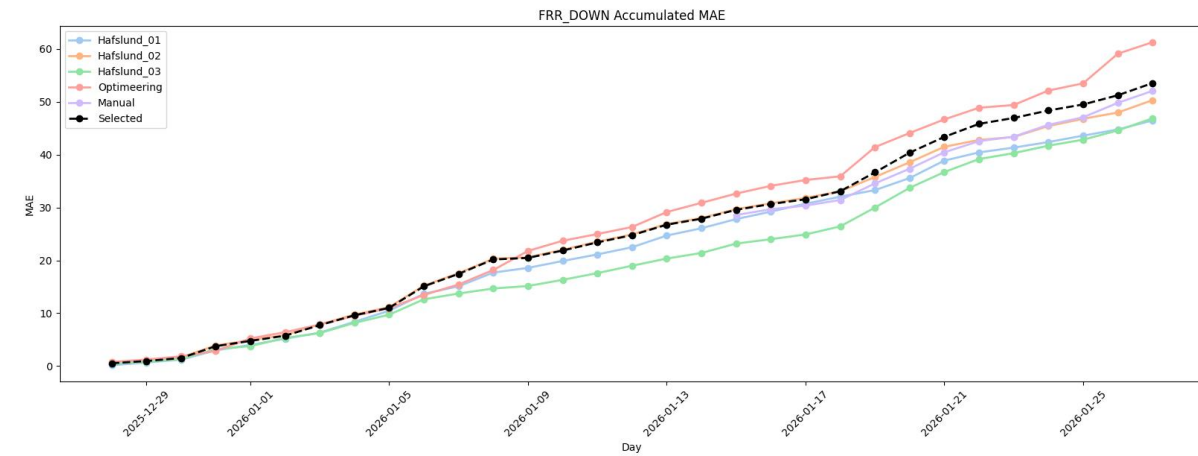
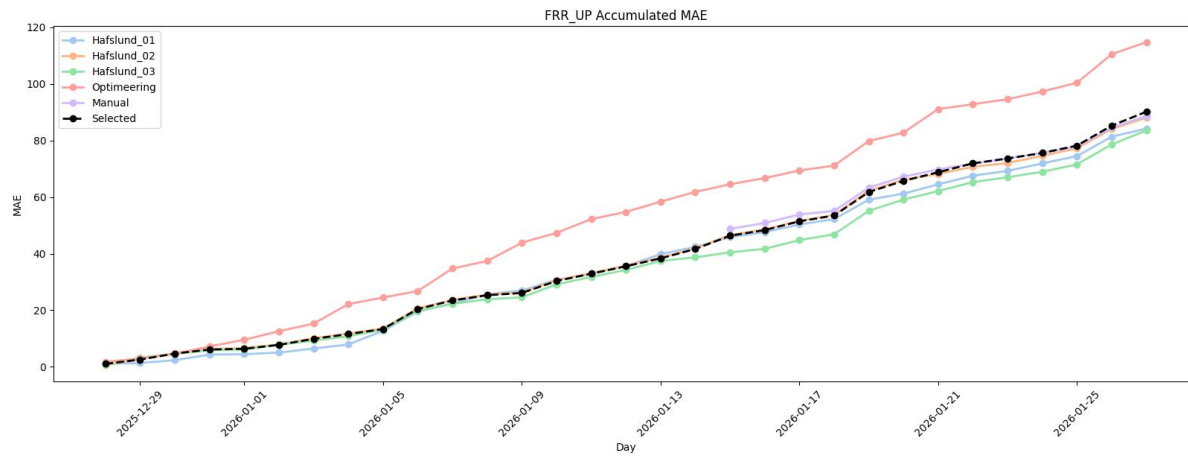
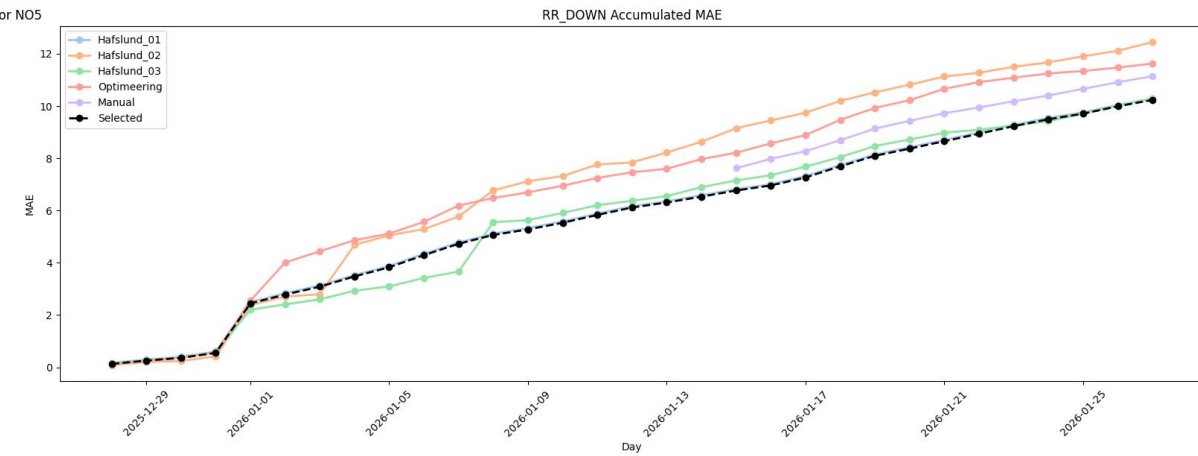
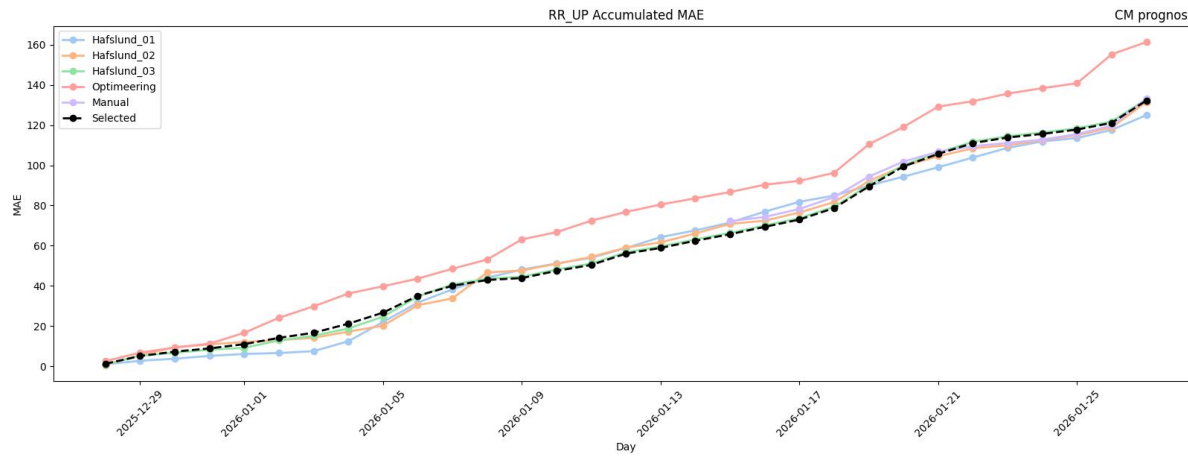
Flere forskjellige prognoser testes, Nevrale nett, Gradient Boosting, Lineær regresjon, samt prognoser fra eksterne aktører.

Gen AI er med på kodeutviklingen, men står *ikke* selv for prognoser eller avgjørelser.

Prognosen publiseres tilbake til intern database, og går i operativ drift.



Med flere prognoser, er det behov for kontinuerlig benchmarking og overvågning (foreløpig manuel proces)



Mens dataplattform utvikles får fysisk handel prognoser i alle markeder, og metodikken kan forbli når dataplattform er klar

Data hentes fra intern/gammel database som brukes kun av Fysisk Handel.

Prognoser basert på mest tilgjengelige data genereres ved hjelp av Azure.

Flere forskjellige prognoser testes, Nevrale nett, Gradient Boosting, Lineær regresjon, samt prognoser fra eksterne aktører.

Gen AI er med på kodeutviklingen, men står *ikke* selv for prognoser eller avgjørelser.

Prognosen publiseres tilbake til intern database, og går i operativ drift.

