



Statkraft

PLANPROGRAM

Detaljregulering

**Østre Rosten 82, 84, 86,
88 og 90**

PLANFORUM

Planforum

AGENDA

- Presentasjonsrunde
- Innledning ved Statkraft– historikk og kort om bakgrunn for planarbeidet
- CO₂ fangst
- Gjennomgang planprogram, planprosess, medvirkning v/ Henning Larsen
- Spørsmål/diskusjon
- Informasjon om prosjektet vil legges ut løpende på Statkrafts hjemmeside for prosjektet:

<https://www.statkraftvarme.no/kunnskapssenter/barekraft/utviklingsprosjekter/ccs---karbonfangst-og-lagring/reguleringsplan/>

Presentasjonsrunde

- Statkraft ved Morten Fossum, Olav Falk-Pedersen og Erik Ditlefsen (Rambøll/Henning Larsen)

Kontaktinformasjon

- Frist for merknader til planprogram er 17.november. Innspill sendes til karbonfangst@statkraft.com, eller postadresse: Statkraft Varme AS, Postboks 2400, 7005 Trondheim. Merk henvendelsen med referanse «Detaljregulering for Østre Rosten 82, 84, 86, 88 og 90».
- Kontaktperson for planarbeidet: Erik Ditlefsen, tlf.: 46896858, e-post: erik.ditlefsen@henninglarsen.com

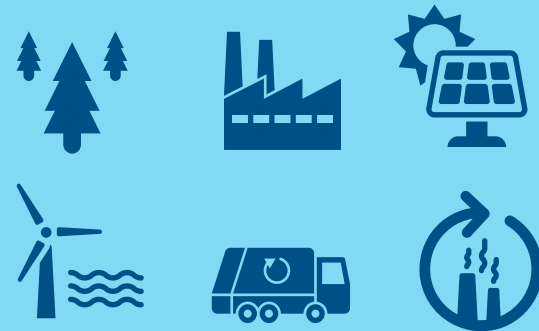
Kontaktpersoner Statkraft:

- Bjørn Hølaas, tlf.: 957 76 821, e-post: bjorn.holaas@statkraft.com
- Kaja Karoline Enger, tlf.: 92 26 48 17, e-post: kajakaroline.enger@statkraft.com

Statkraft Varme



- 1.25 TWh varme og kjøling
- 40.000 kunder
- 500 km fjernvarmenett
- 130 ansatte



Viktig del av den sirkulære økonomien hvor vi utnytter overskuddsenergi fra industri, avfall, skog, deponi, biogass, sjø

Trondheim

Avfallsforbrenning og fjernvarme

Sluttbehandling av utsortert restavfall

210.000 – 225.000 tonn/år sortert restavfall

Nedslagsfeltet dekker området fra

nord i Gudbrandsdalen til Saltfjellet



Fjernvarmesystemet I Trondheim

Distribuerer rundt 650 GWh spillvarme gjennom 25 mil med fjernvarmenett

Dekker 1/3 av oppvarmingsbehovet i Trondheim



KLIMA MÅL

Utfasing av fossile energikilder

- 98% fornybar forsyning i 2030 og karbonnøytralt selskap i 2040

Fjernvarmeforsyning

Sluttbehandling av restavfall

Karbonfangst og - lagring



Heimdal Varmesentral

Fakta

3 avfallslinjer:

Linje 1 - 16,5 MW (1985)

Linje 2 - 16,5 MW (1985)

Linje 3 - 47 MW (2007)

80 MW spill varme

Akkumulatortank:

20 MW (2018)

5.000 m³

Topplast:

2 oljekjeler – 10 MW (1985)

Elektrokjel – 20 MW (1985)





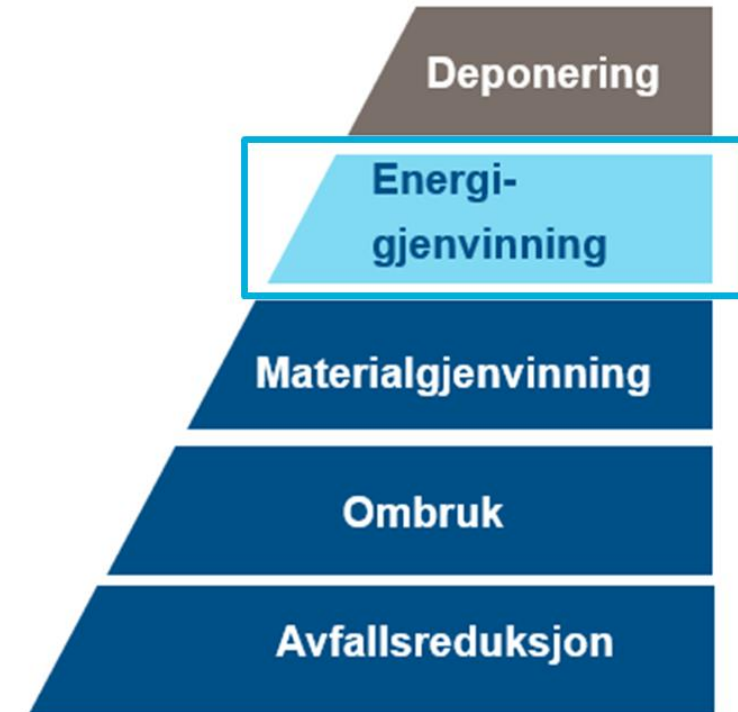
Avfall som energikilde

Vi **selger en tjeneste** for sluttbehandling av utsortert restavfall

Behandler **220.000 tonn restavfall per år**

Avfall fra ca. 70 kommuner fra nord i Gudbrandsdalen til Saltfjelle

Siden 1985 har vi brent over **4,5 Mill. tonn avfall**





Statkraft

HEIMDAL VARMESENTRAL

Karbonfangst og -lagring

Samarbeidsavtale Trondheim Kommune og Statkraft

«Avtalen er et viktig steg for at vi skal nå klimamålene som bystyret har satt. Da er vi avhengige av å samarbeide med Statkraft for å finne løsninger på utslippene fra Heimdal avfallsforbrenningsanlegg som er byens største punktutslipp, sier direktør for næring, samferdsel, klima og miljø, Kristian Dahlberg Hauge»

Et steg nærmere karbonfangst i Trondheim

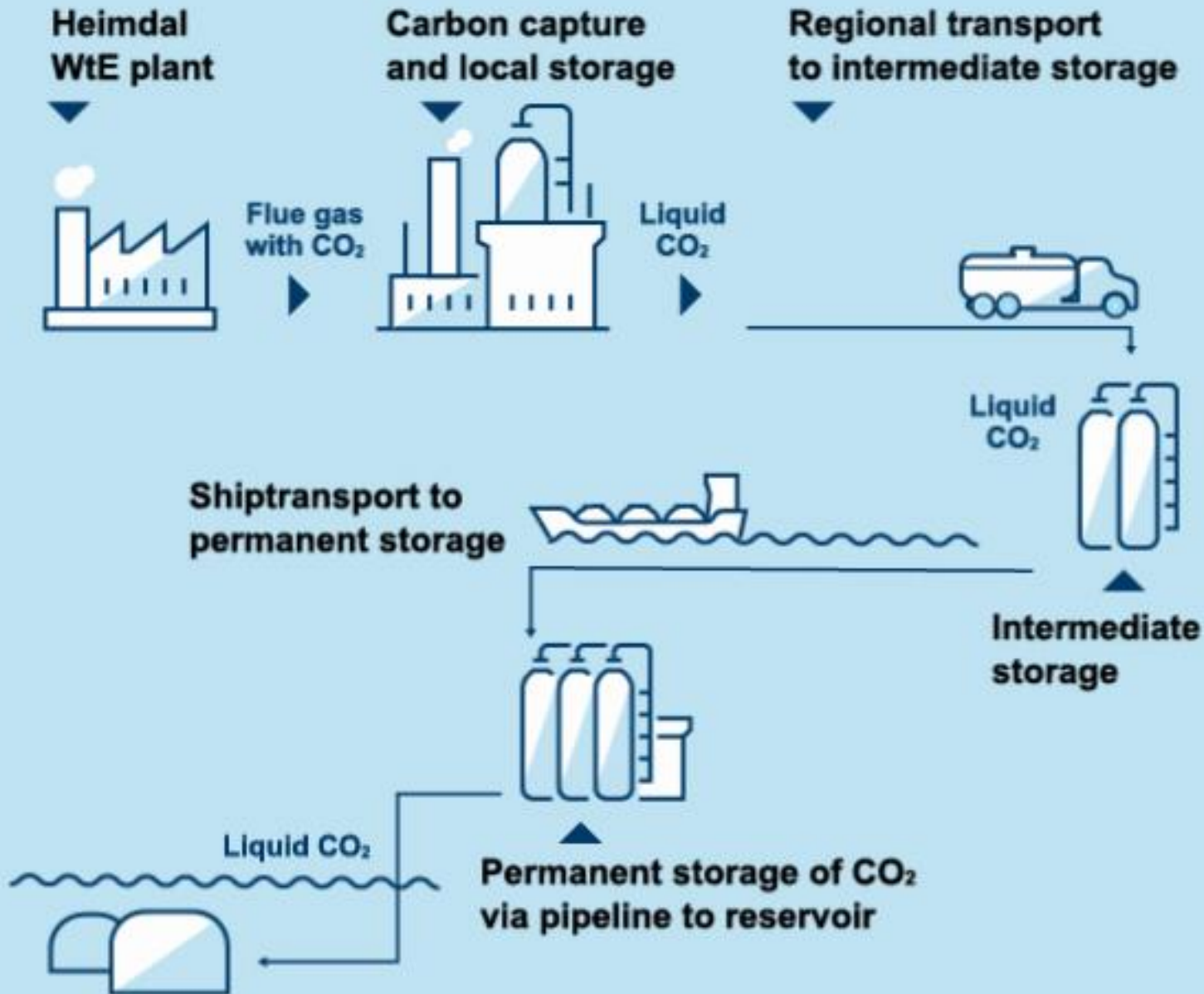
Hvordan skal vi klare å fange CO₂-utslippene fra avfallsforbrenningsanlegget ved Heimdal varmesentral? Hvordan lagre CO₂-en forsvarlig? Og kan vi på sikt utnytte CO₂-en på en god måte?

Formannskapet i Trondheim godkjente i juni 2022 en samarbeidsavtale mellom Trondheim kommune og Statkraft hvor blant annet disse spørsmålene står på dagsorden.



Direktør for næring, samferdsel, klima og miljø i Trondheim kommune, Kristian Dahlberg Hauge og administrerende direktør i Statkraft Varme, Svein Ove Slinde.

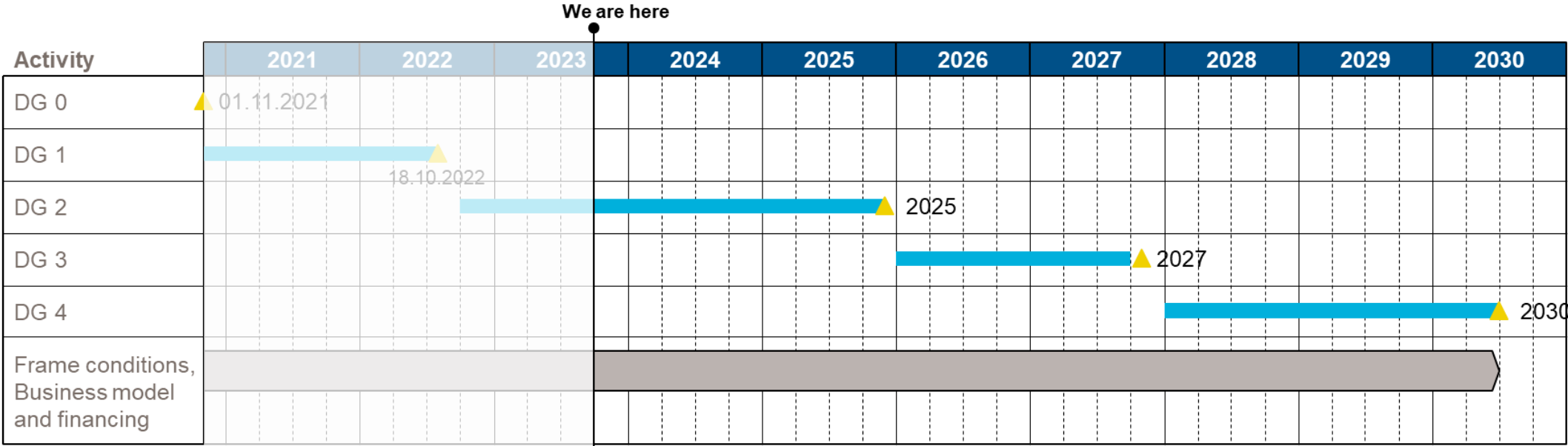
From capture to permanent storage



Statkrafts karbonfangstprosjekt

- Statkraft startet i 2020 å utrede om karbonfangst fra Heimdal varmesentral var mulig
- I 2022 besluttet vi å gå videre for å videreutvikle konseptet for karbonfangst og lagring
- I 2025 skal vi avgjøre om vi kan starte forberedelser til bygging av karbonfangstanlegget
- Hvis vi går videre skal byggingen starte i 2027 og anlegget skal stå ferdig i 2030

Prosjektplan



- DG0**
 - Preparation of DG 0 memo as basis for DG 0 decision
- DG1**
 - Pre-feasibility studies of concepts for CO2 capture and integration including energy, area, costs etc.
 - Pre-feasibility studies of concepts for storage and transport
- DG2**
 - Feasibility studies of selected concepts for CO2 capture including integrating with waste plant
 - Clarification of concepts for storage and transport
- DG3**
 - Preparation of tender documentation, tender process and preparation of final budget
- DG4**
 - Construction phase and handover to operation

Frame conditions, business models and financing will be a continuous process in order to clarify the possibilities for realization of CO2 capture and storage at Heimdal Varmesentral within realistic commercial terms

Statkraft jobber for realisering i 2030 – en rekke ting må løses



Teknisk konsept
fangstanlegg og
mellomlager



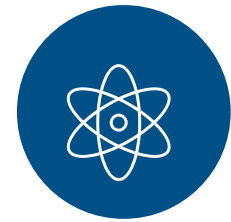
Transport og
permanent lager



Kommersielle og
regulatoriske
forhold



Sosial og politisk
aksept

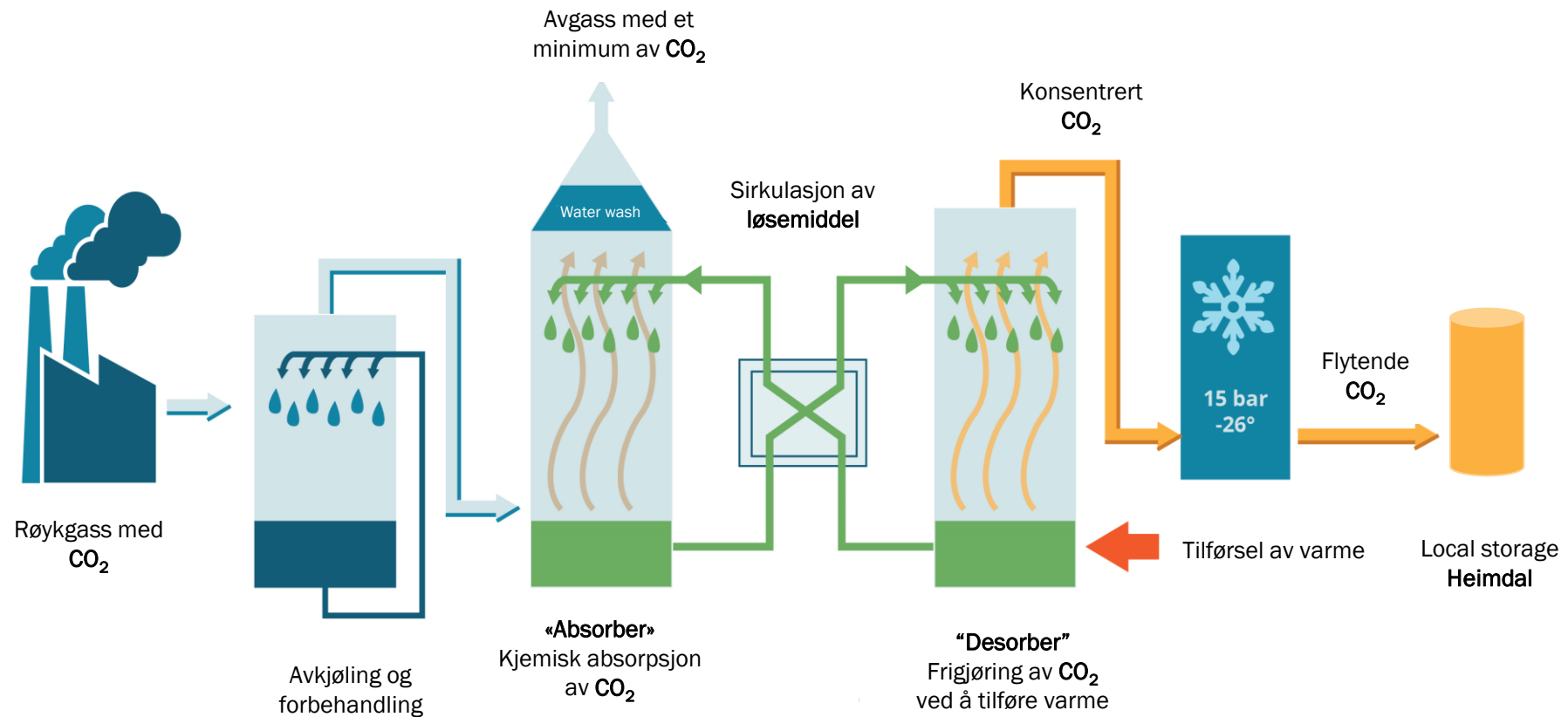


Muligheter for
CCU

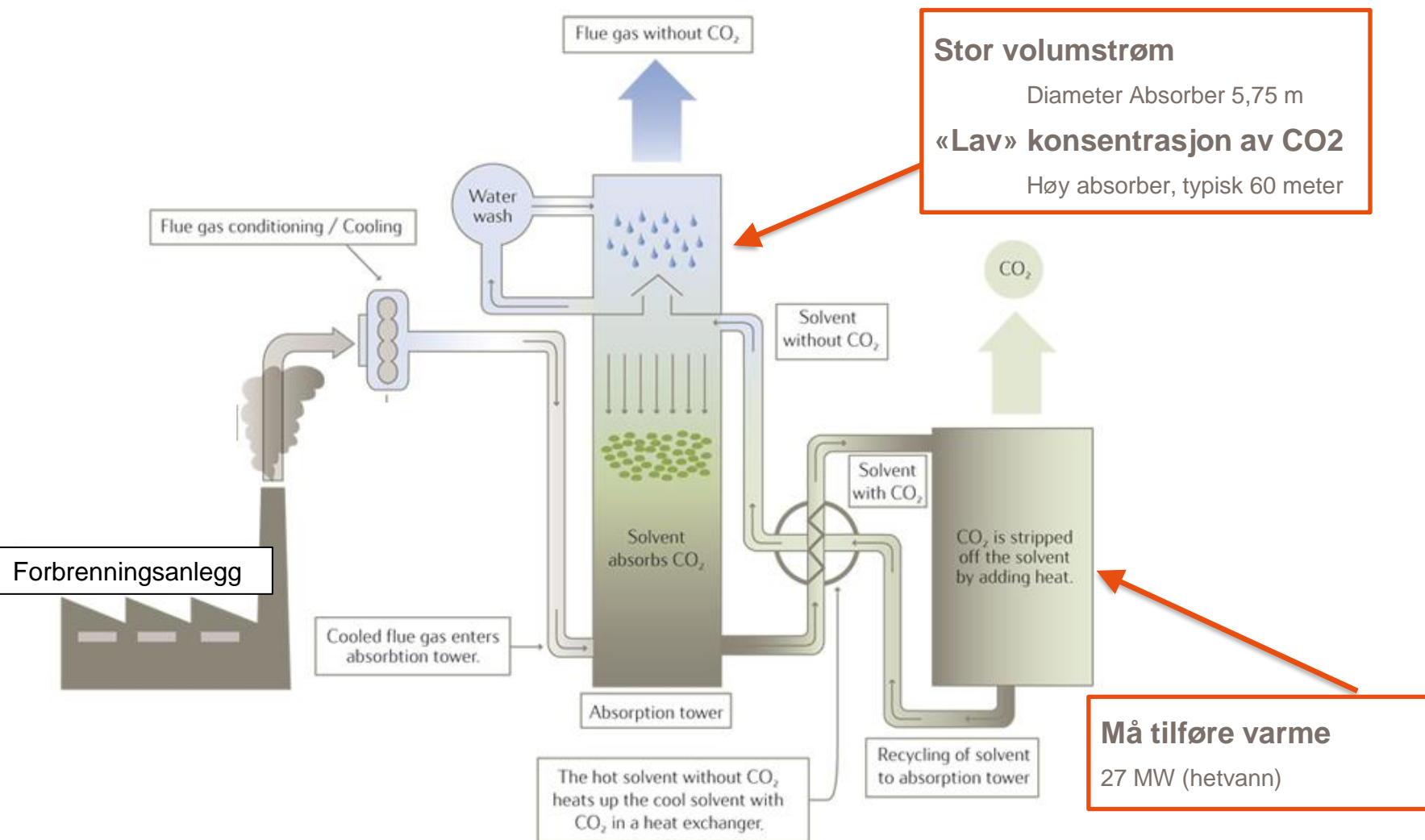


HEIMDAL VARMESENTRAL
**Karbonfangst og –
lagring
Teknologi**

Hvordan skal vi fange CO₂ fra avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal?



CO₂ separasjon fra røykgass

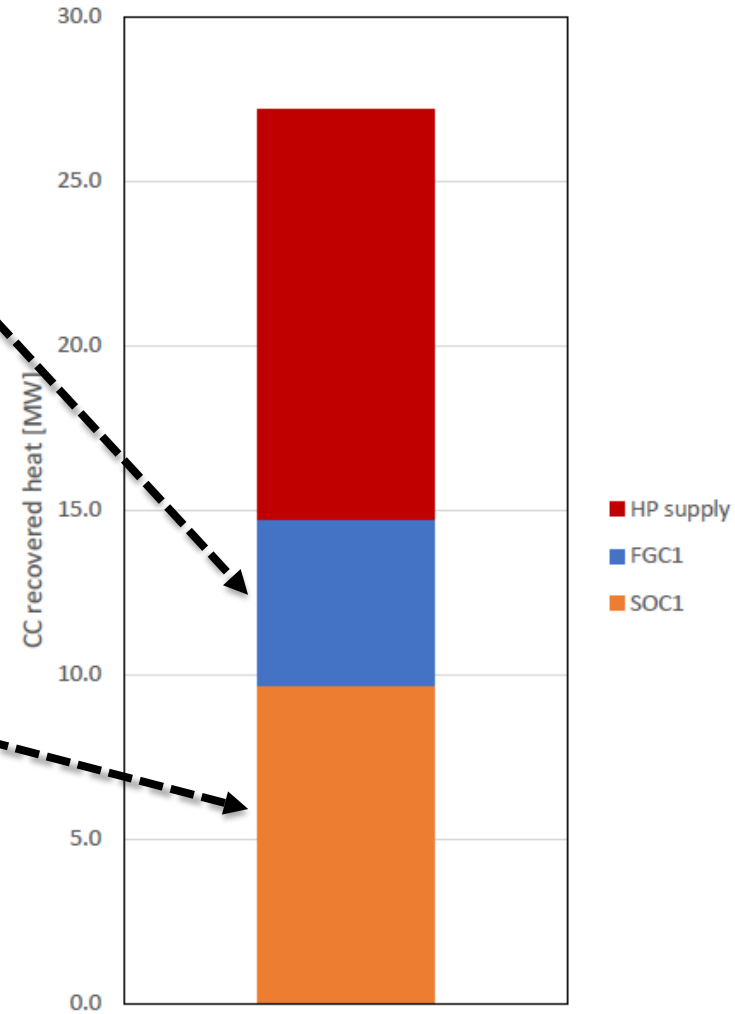
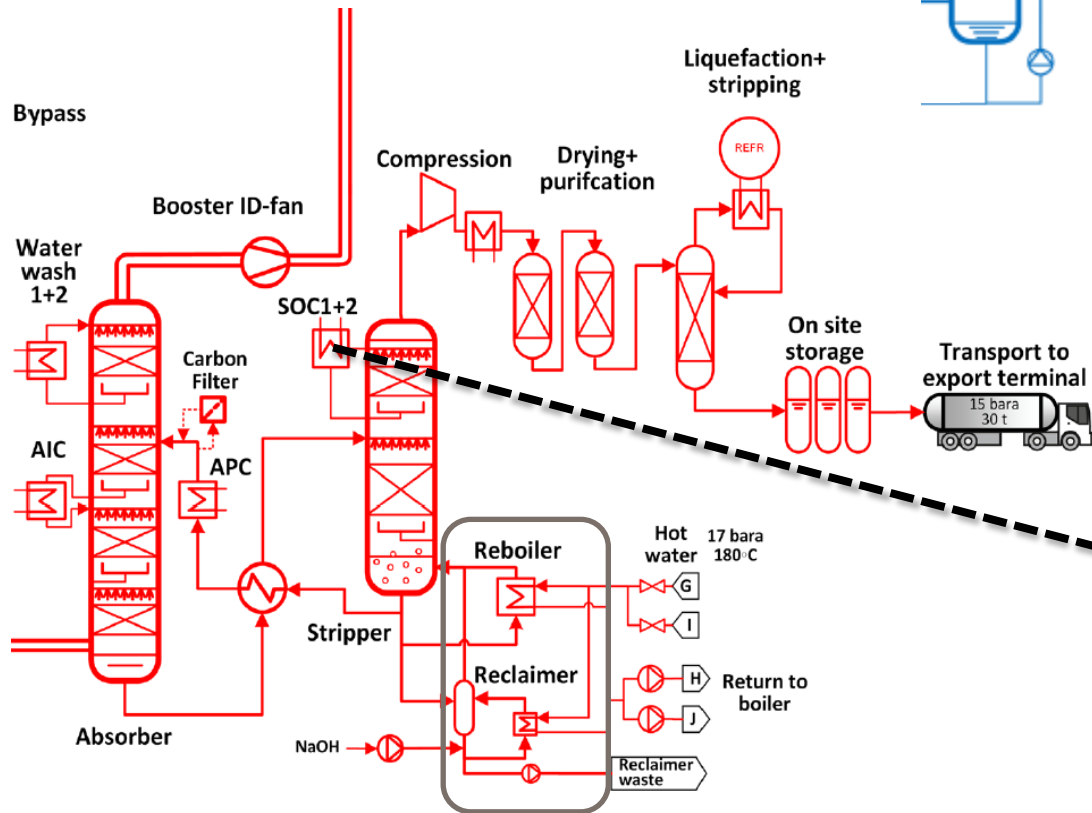
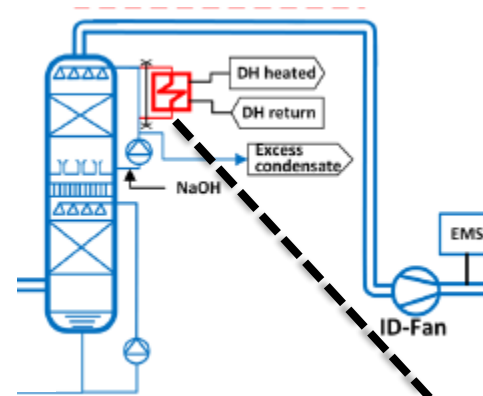


Reversibel kjemisk reaksjon mellom CO₂ og aminet (dannelse av kjemisk binding mellom CO₂ og amin) ved relativt lav temperatur (absorber). Gjennom å øke temperaturen vil CO₂ kunne frigis fra aminet (desorber). Aminer finne i mange av produktene vi bruker til daglig, f.eks. kosmetiske produkter.

I et fangstanlegg skjer det også andre reaksjoner enn hovedreaksjonen. For å sikre at teknologien ikke introdusere nye miljøutfordringer må man ha kunnskap om hvilke komponenter som dannes og hvordan de oppfører seg.

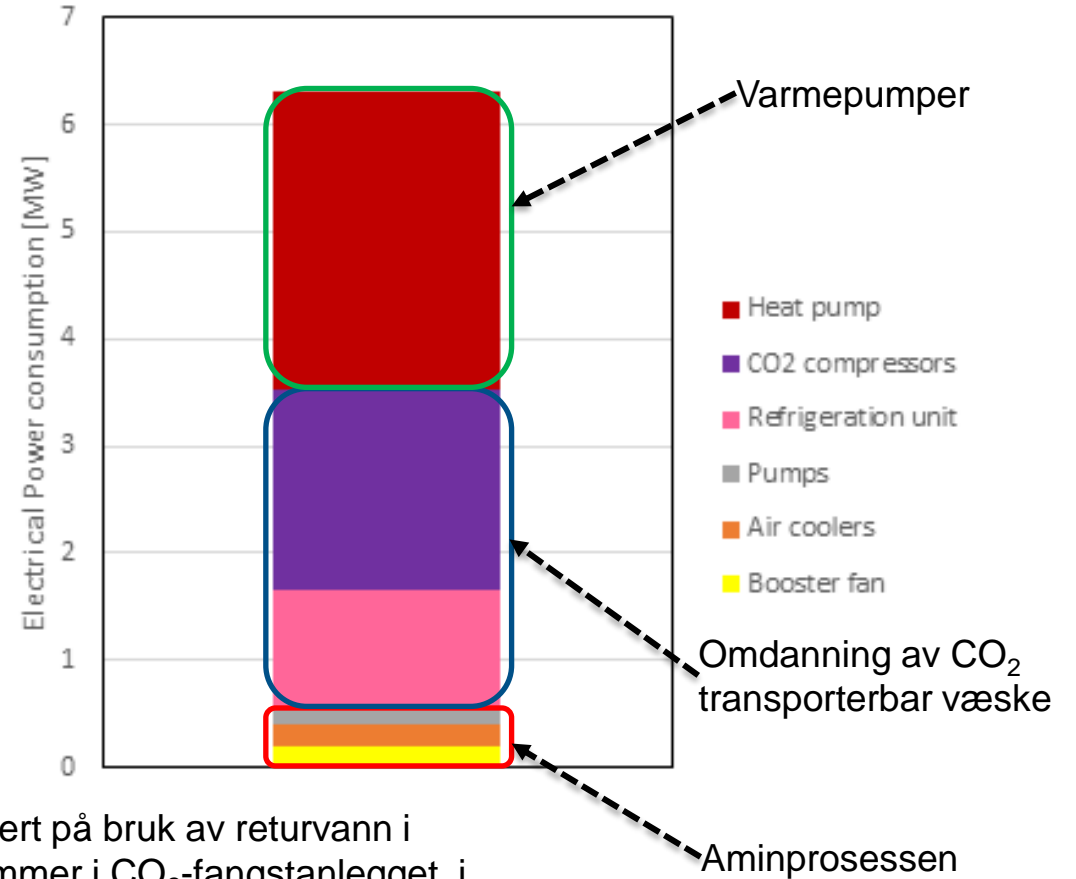
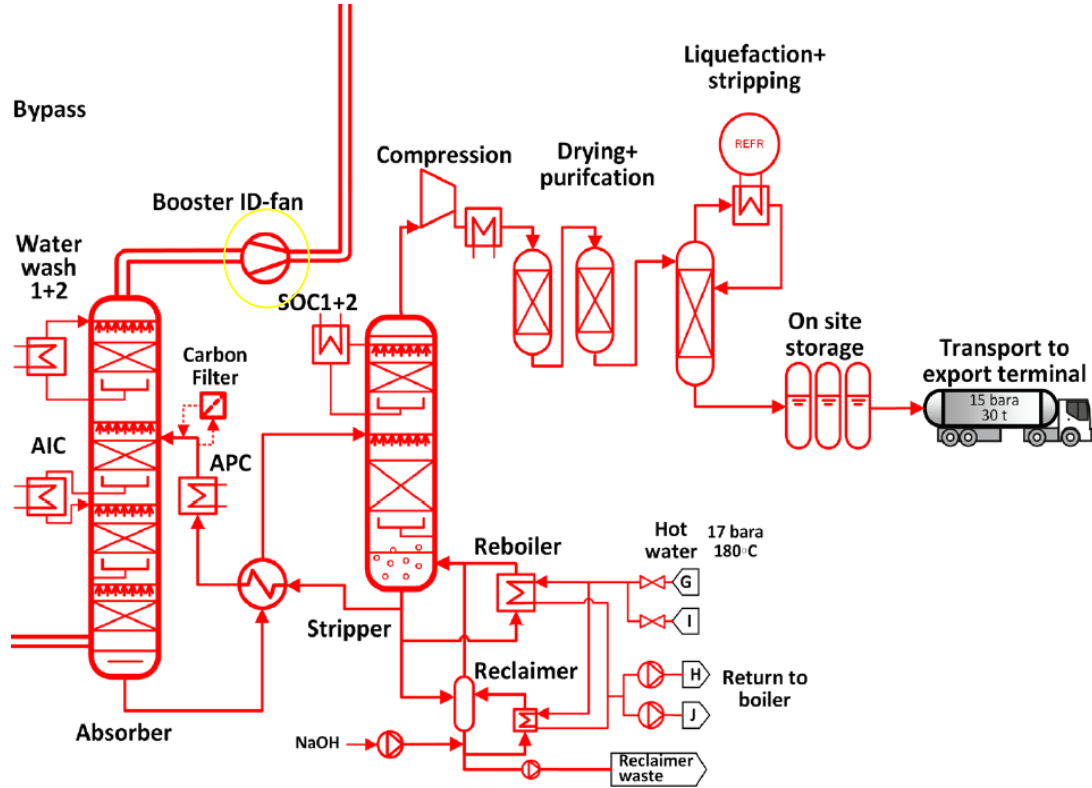


Energibalanse



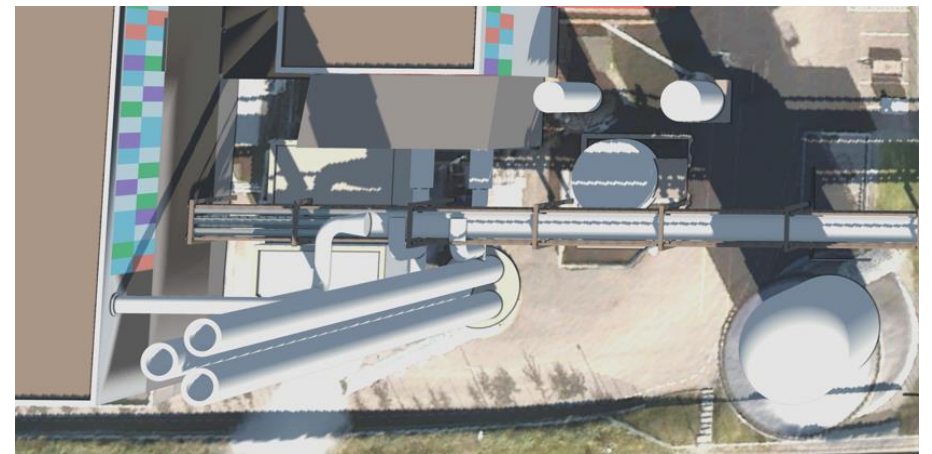
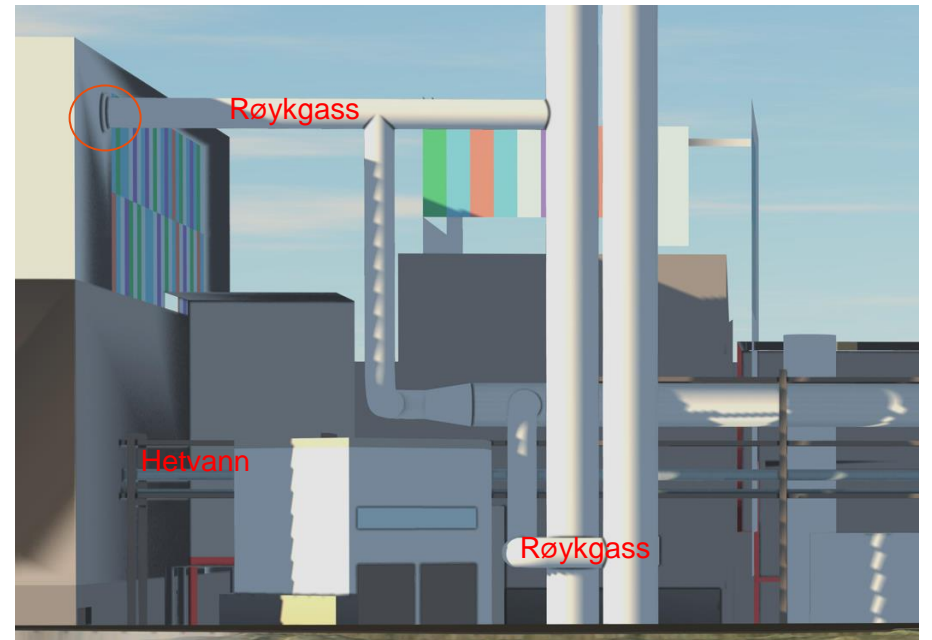
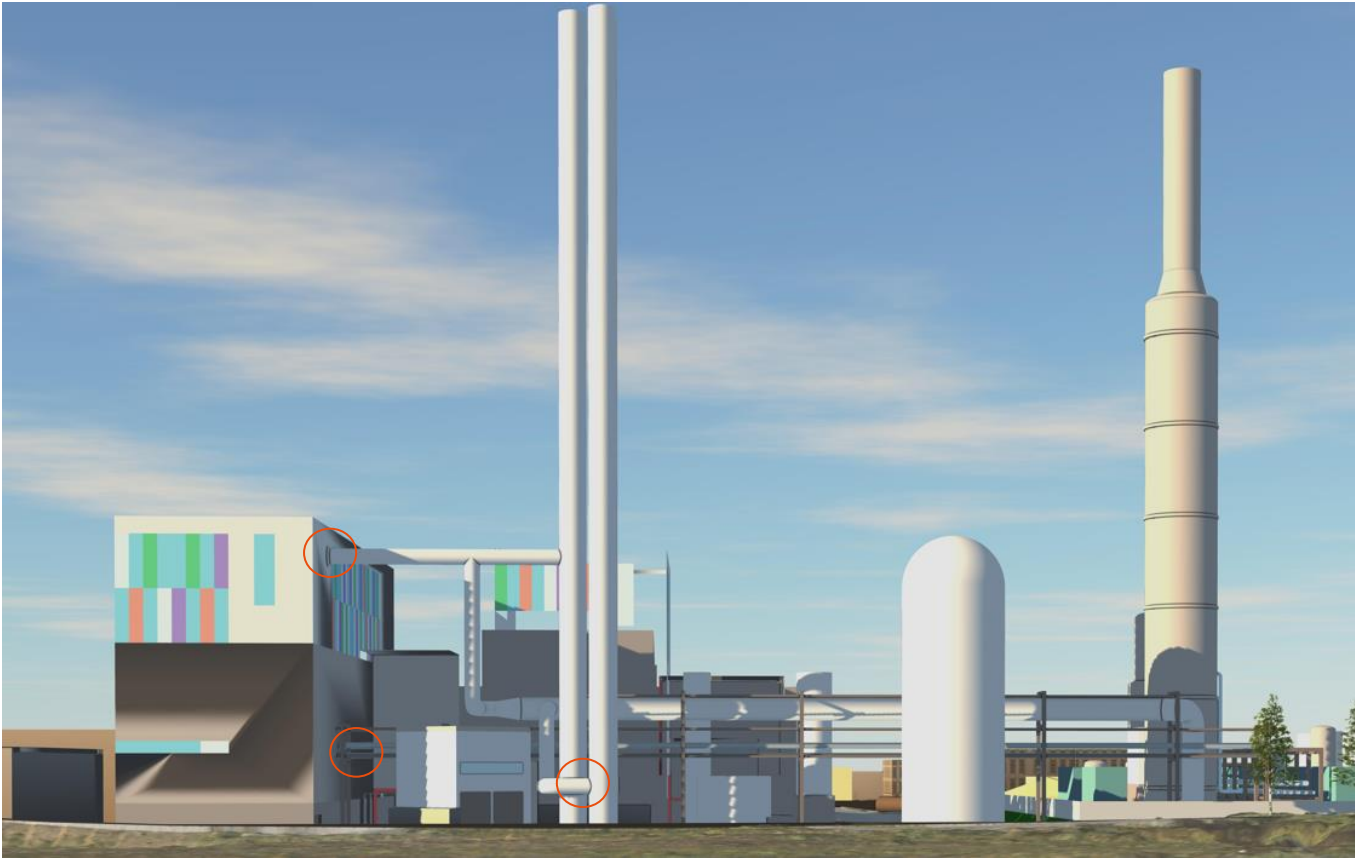
Den konseptuelle løsningen som er utviklet for anlegget i Trondheim er basert på bruk av returvann i fjernvarmenettet for å avkjøle røkgassen før fangstanlegget og varmestrømmer i CO₂-fangstanlegget, i kombinasjon med bruk av varmepumper, for å gjenvinne og løfte temperaturer opp til et temperaturnivå for å kunne utnyttes i fjernvarmenettet.

Strømforbruk

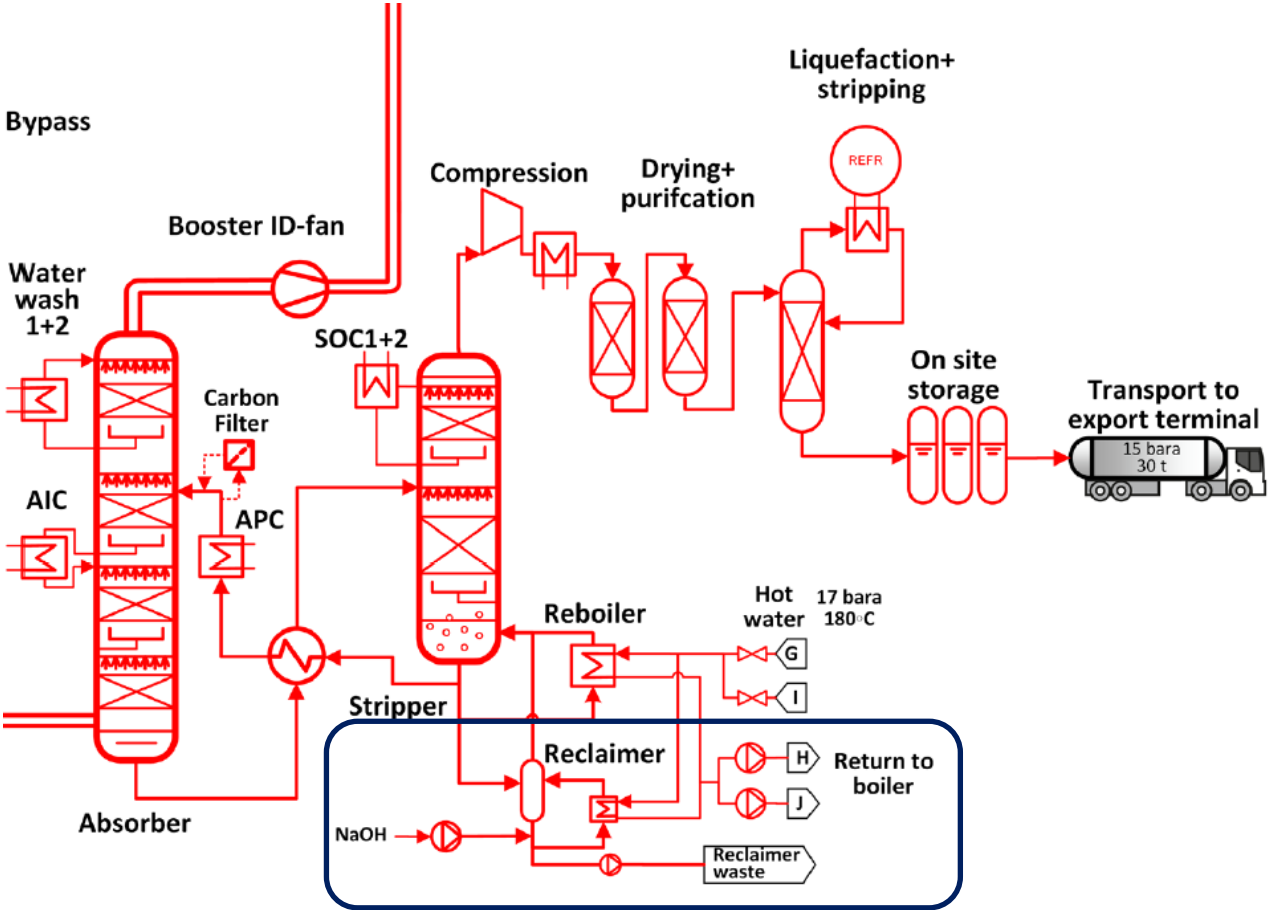


Den konseptuelle løsningen som er utviklet for anlegget i Trondheim er basert på bruk av returvann i fjernvarmenettet for å avkjøle røkgassen før fangstanlegget og varmestrømmer i CO₂-fangstanlegget, i kombinasjon med bruk av varmepumper, for å gjenvinne og løfte temperaturer opp til et temperaturnivå for å kunne utnyttes i fjernvarmenettet.

Tilkoblinger



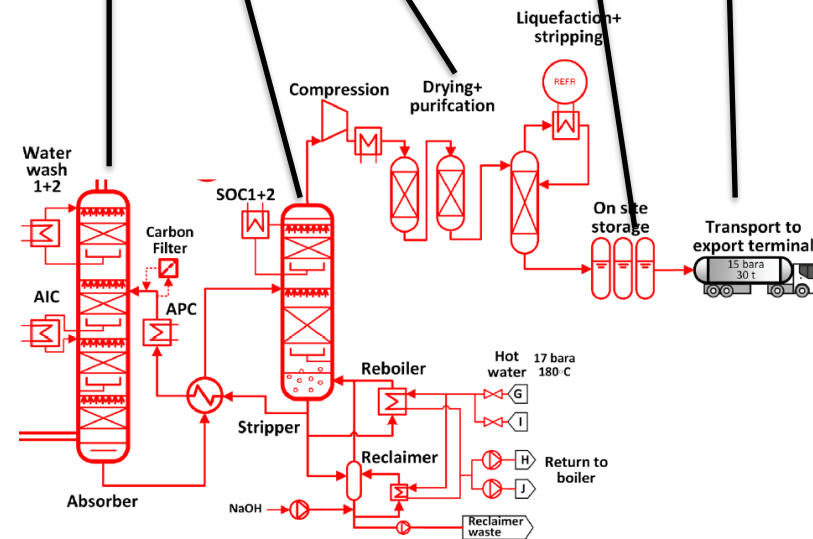
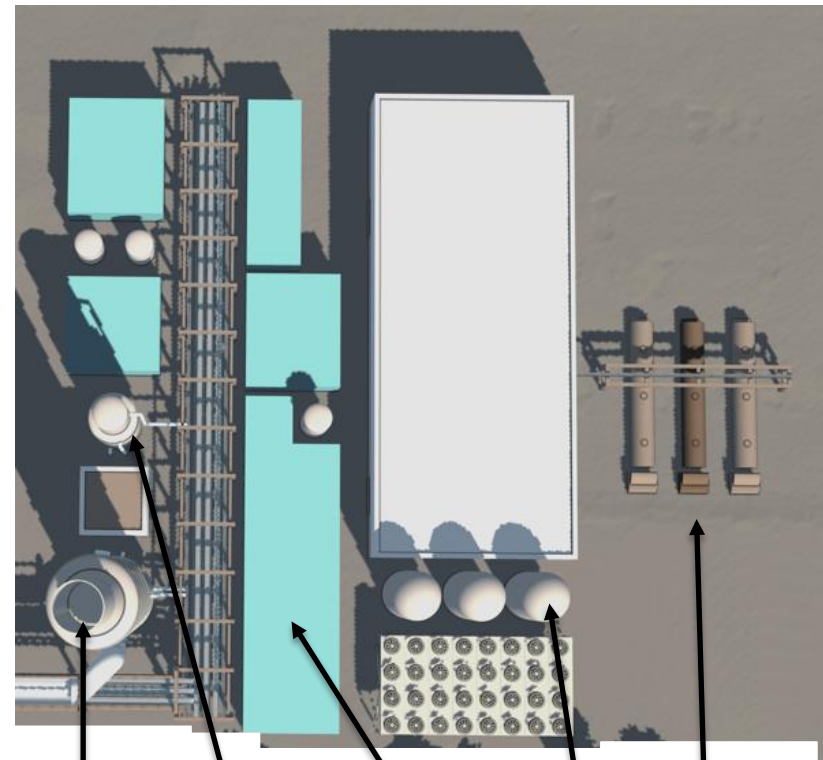
Degradering/spesialavfall



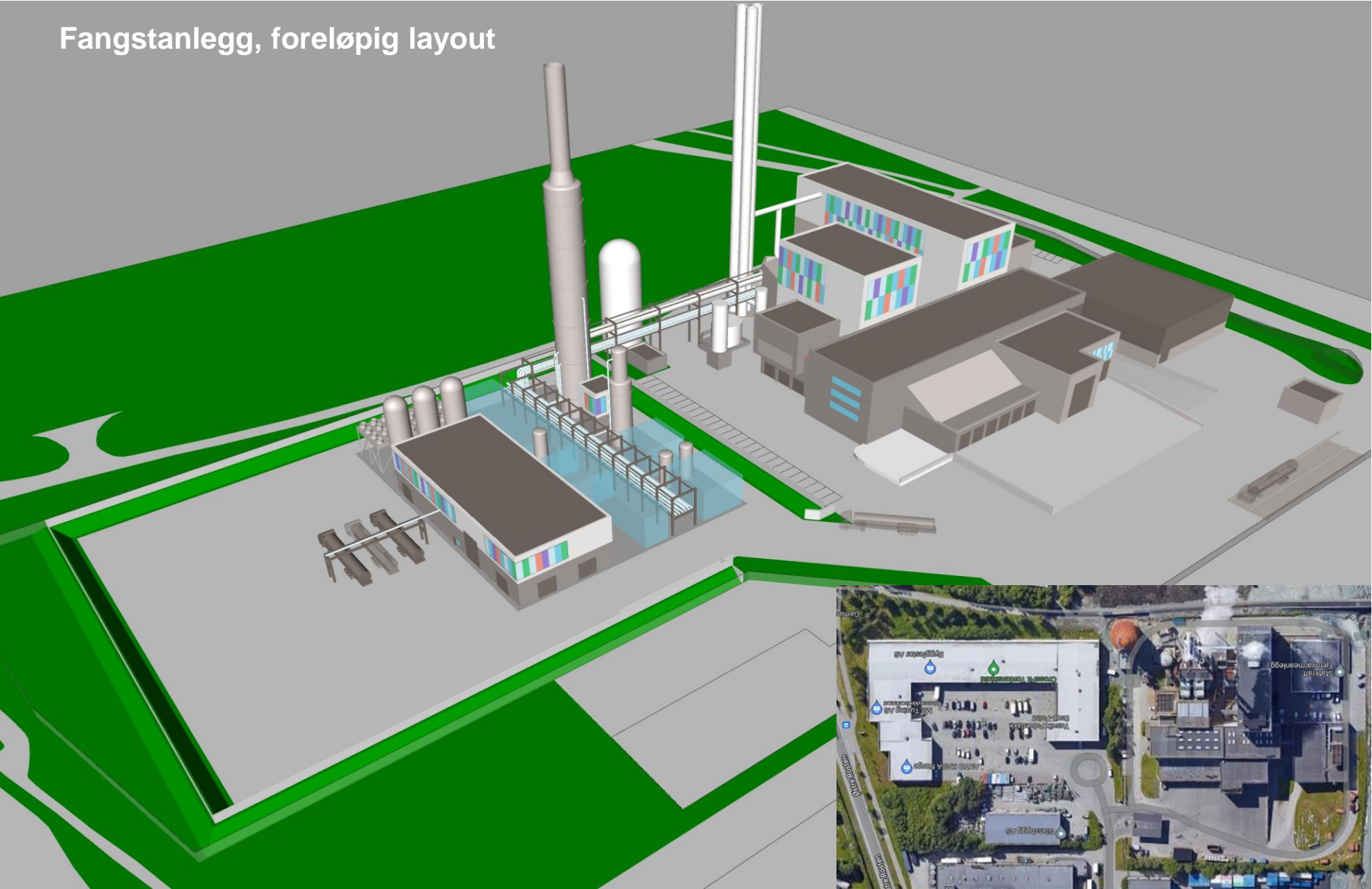
Solvent Inventory	330,553 kg
MEA in initial inventory	99166 kg
Operational hours per year	8000 hours
Annual MEA loss due to degradation	137344 kg
Annual Production of degradation products	266009 kg
% loss of MEA initial inventory	138%

33 kg pr time til forbrenning

Typisk design



Fangstanlegg, foreløpig layout



Typisk design



Typisk design



Typisk design



Status risikovurderinger knyttet til CO₂-lekkasje

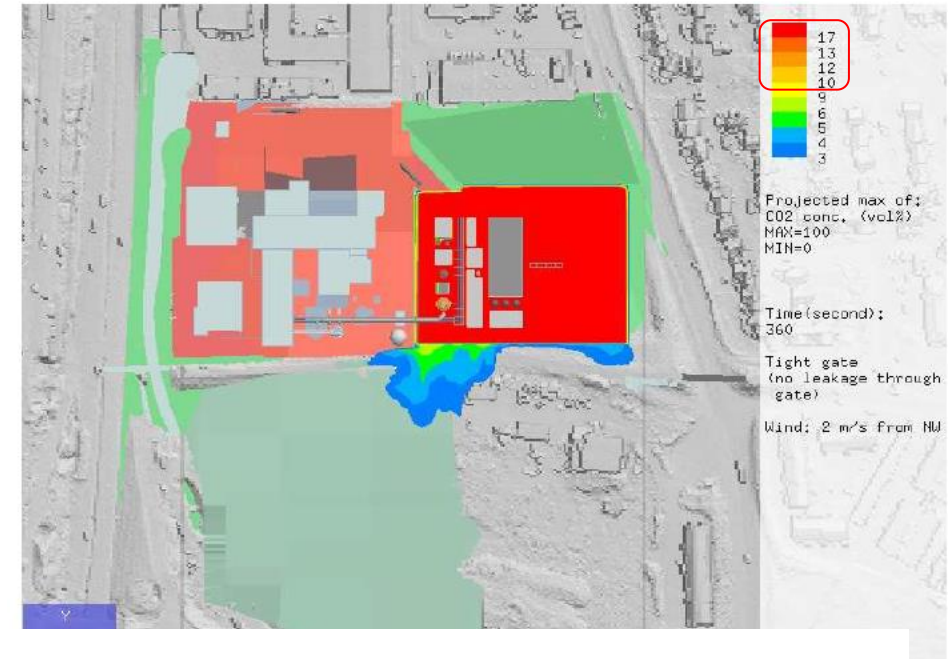
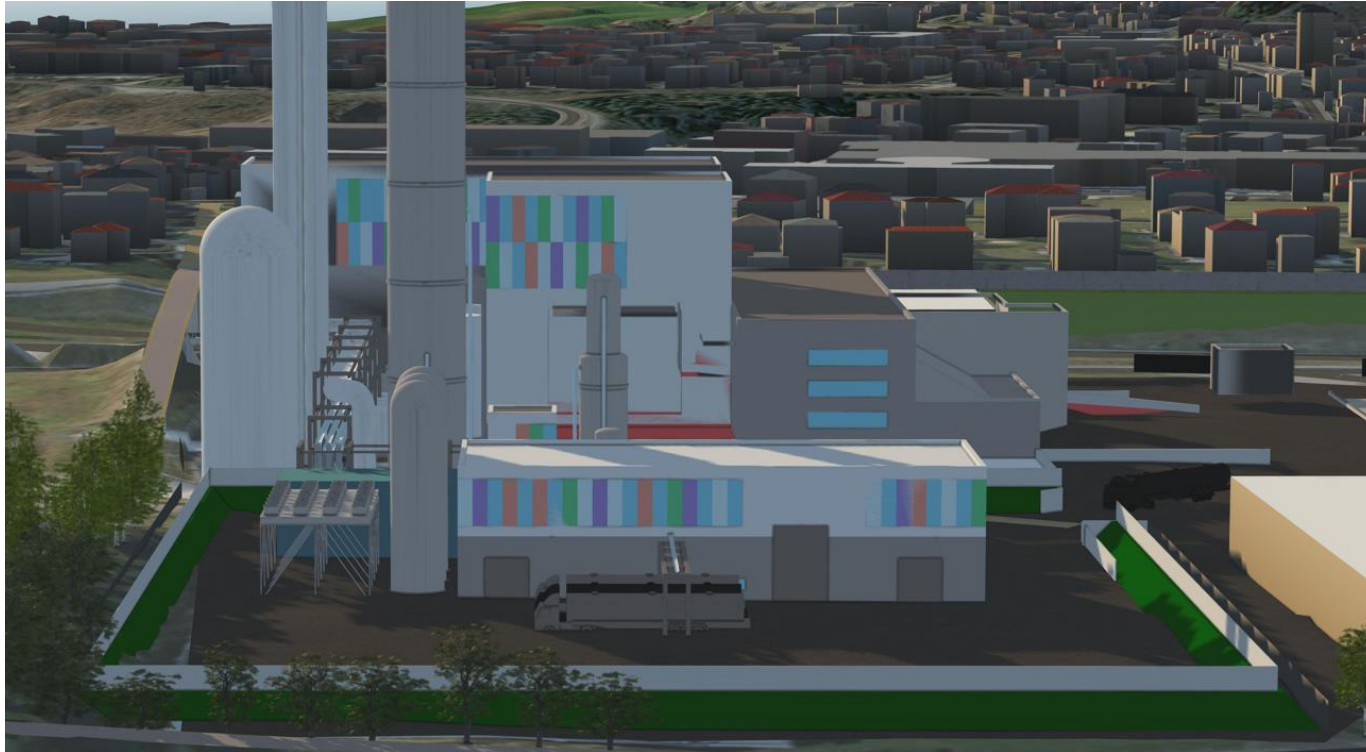
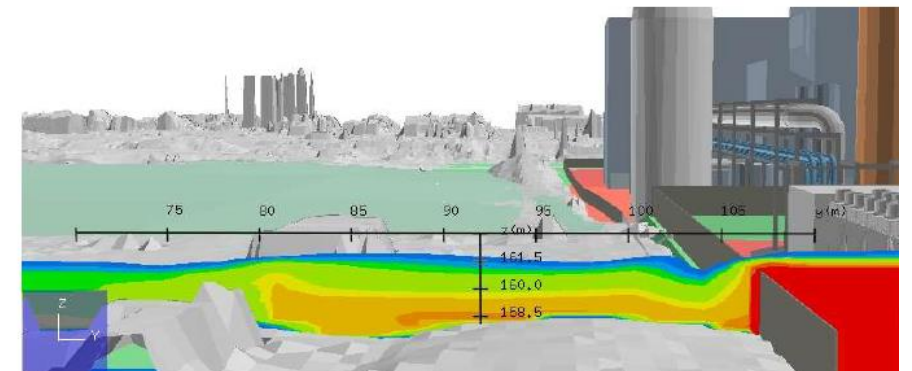


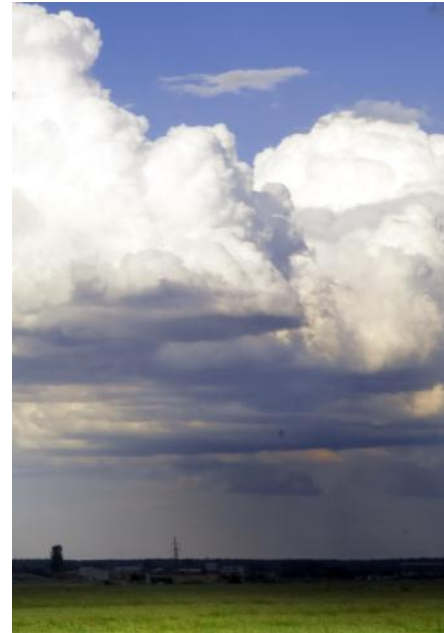
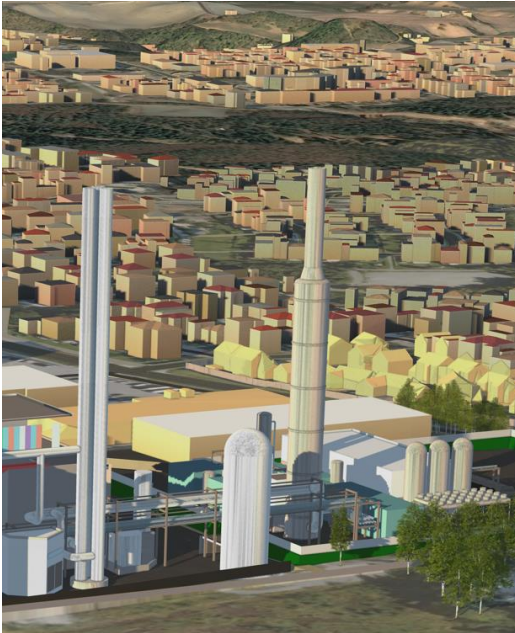
Table 20, Description of safety zones related to storage of combustible, reactive and pressurized substance. From "Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen" [7].

Safety Zone	Safety Zone Limit	Accepted objects/activities inside zone
Inner zone	Risk contour 10 ⁻⁵	Inside own area. LNF area accepted. Occasional passage of third party accepted.
Intermediate zone	Risk contour 10 ⁻⁶	Public roads, railway, quay etc. Permanent business, industry and offices. Scattered settlements but no permanent housing.
Outer zone	Risk contour 10 ⁻⁷	Residential areas and other use by general public, shops and smaller accommodations.
Outside outer zone	No safety zone outside outer zone	Schools, kindergartens, nursing homes, hospitals, shopping malls and larger arenas for sport and cultural events.

10⁻⁵ En ulykke i løpet av 100 000 år.



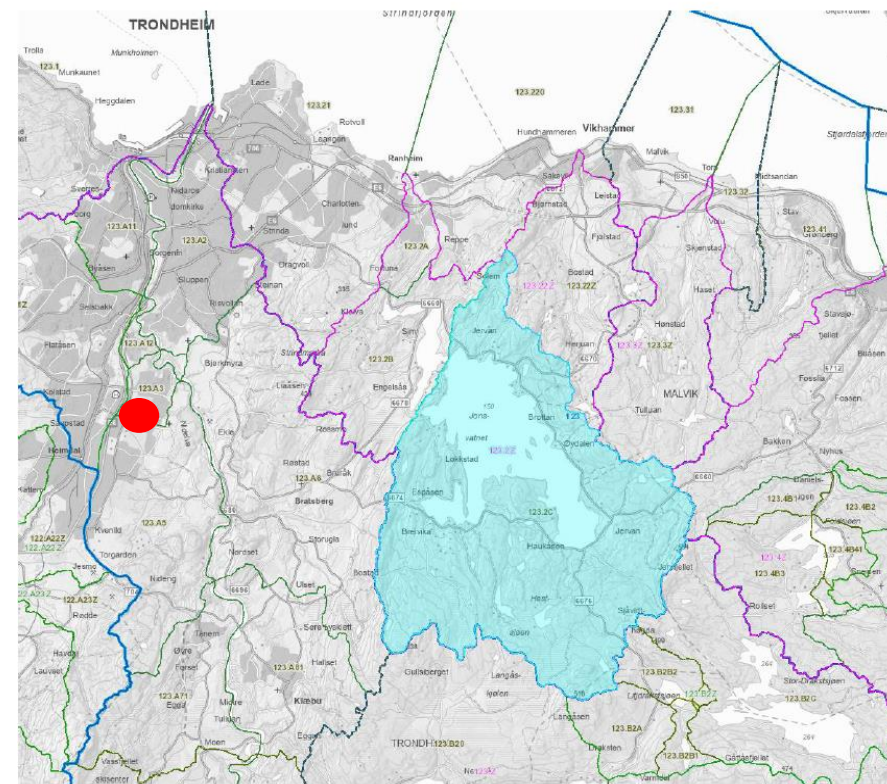
Utslipp av aminer og aminers degraderingsprodukter kan gi uønskede miljøeffekter



Spesielt fokus på nitrosaminer og nitraminer

Vurdering og spredningsberegninger CCS Trondheim (NILU)

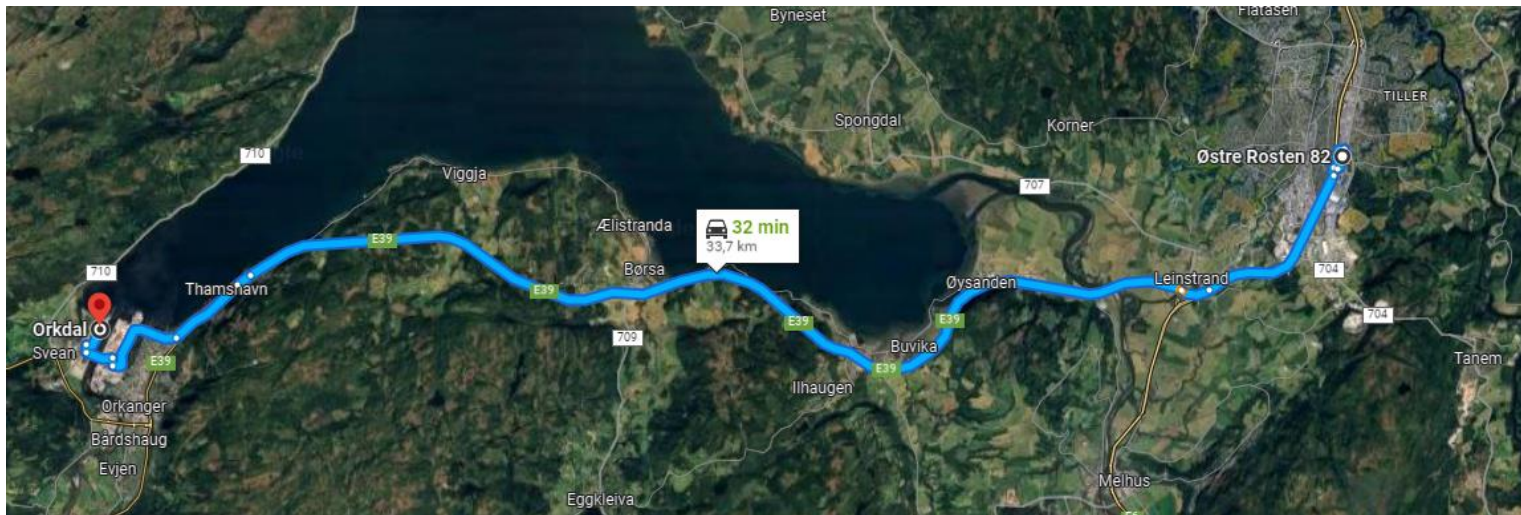
- Jonsvannet (drikkevannskilde): 11 km
 - Begge tenkemåter viser at konsentrasjonene i drikkevann (hhv. 1,1 ng/l og 0,3 ng/l) vil være langt lavere enn norske myndigheters grenseverdi på 4 ng/l.
 - Vurderingene er gjort for MEA og både konsentrasjoner i luft og konsentrasjoner i drikkevann vil være lavere enn FHI's kriterier.
- Benna (drikkevannskilde og reservedrikkevann): 18 km
 - Selv dette «Worst Case-scenariet» viser at anbefalt grenseverdi for drikkevann ikke vil overskrides i Benna som følge av aminutslipp fra CCS-anlegget ved Heimdal. Denne metoden gir beregnet drikkevannskonsentrasjon som er mindre enn 6 % av anbefalt grenseverdi for drikkevann.
 - Så konklusjonen er at utslipp fra CCS-anlegg ved Heimdal slik anlegget er prosjektert uansett ikke vil gi overskridelse av grenseverdi for drikkevann ved Benna.



Figur 4: Jonsvatnet og tilhørende nedbørfelt. Kilde: NVE (<https://temakart.nve.no/tema/nedborfelt>).

Transport & Storage

Intermediate Storage at HVS	Truck Transport	Intermediate Storage at Export Terminal	Ship Transport	Final Storage
<p>3x200 ton double-walled vertical CO₂ storage tanks.</p> <p>CO₂-loading station for filling truck tanks.</p> <p>CO₂ at 15 bar(a) / -26°C</p>	<p>Need for 21 truckloads per day 7 days a week.</p> <p>Round trip time of 3 hours</p>	<p>Export Terminal located at Orkanger Harbour west of Trondheim.</p> <p>Covers truck unloading station, CO₂ storage tanks, pumps, valves, piping and loading arms for CO₂ transfer to ship.</p>	<p>Designed to fulfil Northern Lights requirements.</p> <p>Ongoing investigations to mature solution.</p>	<p>Dialogue with Northern Lights.</p>



Transport & Storage



Fra underlaget til reguleringsplan “Trondheim Havn” Orkanger



Statkraft

HEIMDAL VARMESENTRAL

Planprosess

Planområdet

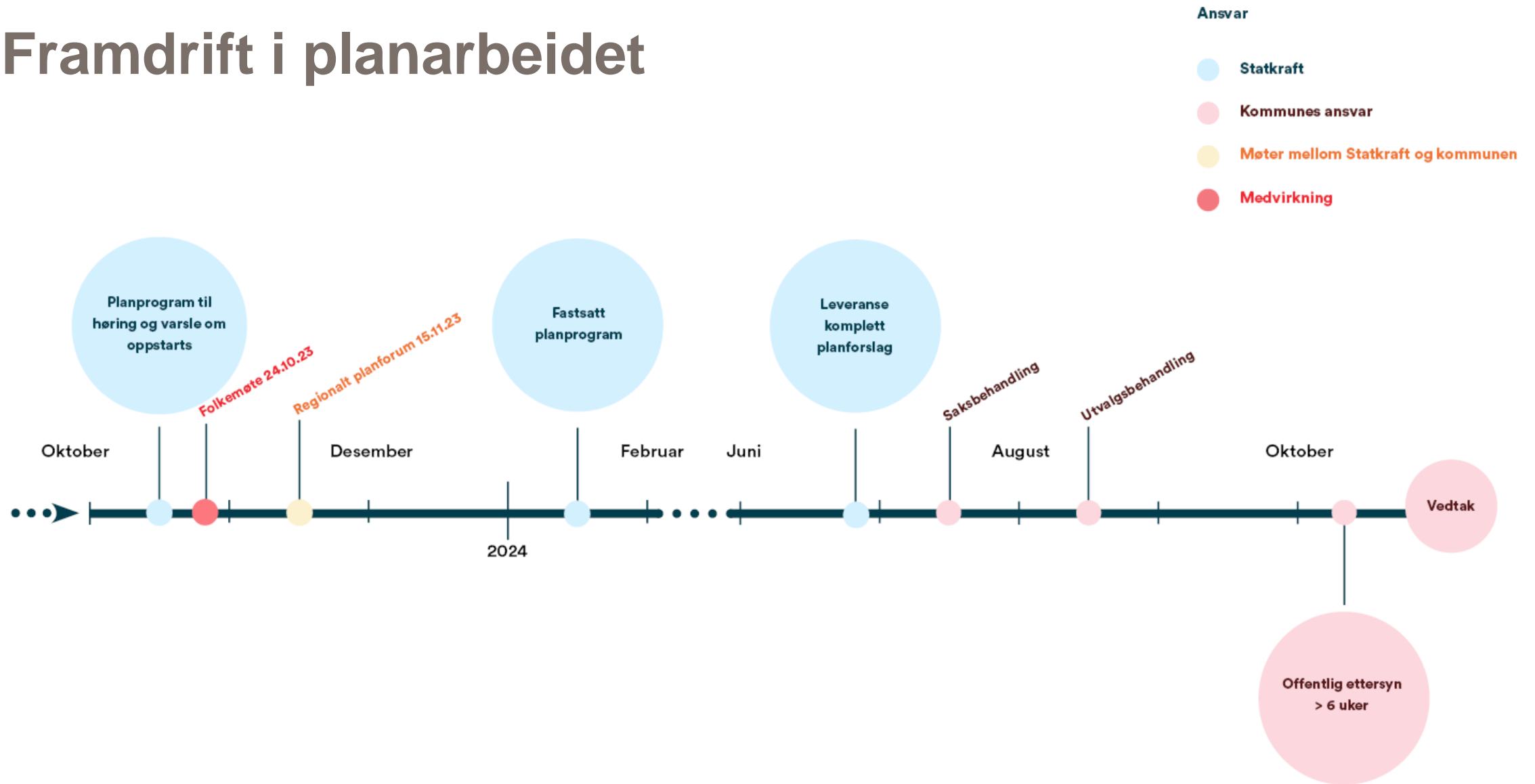
- Planens primære mål er å regulere karbonfangstanlegg rett øst for dagens forbrenningsanlegg
- Arealbehov er under utredning
- Tiltstøtende eiendommer skal reguleres til næring – videreføring av dagens situasjon, men med muligheter for arealoptimalisering
- Planprogram beskriver dagens situasjon og skisserer muligheter på nabotomtene



Konsekvensutredninger

- Landskap
 - Forurensning
 - Klimagassutslipp
- Øvrige tema utredes også. Vurderinger av risiko- og sårbarhet for etablering av et slikt anlegg vil bli gjennomført.

Framdrift i planarbeidet



Problemstillinger

- Konsekvensutredning og metodikk i forhold til oppdatert veileder fra Miljødirektoratet. KU-temaene som ønskes diskutert er landskap, forurensning og klimagassutslipp, samt evt andre tema som planforum ser som aktuelle å konsekvensutrede.
- I tillegg til å legge til rette for et fremtidig karbonfangstanlegg skal planarbeidet også vurdere utnyttelse og byggevolum på de andre eiendommene innenfor planen. Har planforum innspill til dette?
- Andre aktuelle problemstillinger støy, trafikk, holde riggområder lokalt, samt ROS-analyse og forhold til storulykkeforskriften.
- Medvirkning og kommunikasjon





Statkraft

statkraft.no