
RAPPORT

Forstudie - Etablering av fyllestasjon for Hydrogen



Kunde: Sørums kommun

Prosjekt: Hydrogenfyllestasjon Sørums kommun

Prosjektnummer: 10204707

Dokumentnummer: 01

Rev.: 02

Sammendrag:

I Sørums kommunen sin kommuneplan; energi og klima, 2015-2017, fremgår det at kommunen skal bidra til at det etableres en hydrogenfyllerstasjon i kommunen. Denne rapporten dokumenterer forprosjekt som ser på mulighetene for å etablere en slik stasjon. Det er innhentet grunnlag og informasjon fra relevante aktører og utarbeidet forslag til løsning.

Det er flere lokasjoner som er aktuelle i kommunen. Blant annet vil en eventuell beslutning om etablering av flåter med kjøretøyer og hvor disse har tilholdssted ha betydning for hvilken tomt som har best beliggenhet.

Lokasjonen som er vurdert som mest aktuell i forprosjektet er eksisterende tomt til Hydro Texaco i Sørumsand. En hydrogenstasjon på denne tomten vil ha en investeringskostnad på i underkant av 42 millioner kroner.

Dersom det etter forprosjektet besluttet å etablere en stasjon i Sørums kommunen, anbefales det å vurdere de andre tomtene nærmere.

Rapporten er utarbeidet med støtte fra Miljødirektoratet.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Torstein Evensen, Guro Ranum, Jens Eirik Hagen	Sign.: 
Kontrollert av: Helge Gidske Naper	Sign.: 
Prosjektleder: Helge Gidske Naper	Prosjekteier: Sara Polle

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	23.05.2018	Rapportutkast	Helge Gidske Naper	Torstein Evensen
02	08.06.2018	Sluttrapport til gjennomlesing	Torstein Evensen, Guro Ranum, Jens Eirik Hagen	Helge Gidske Naper
03	06.08.2018	Sluttrapport	Torstein Evensen, Guro Ranum, Jens Eirik Hagen	Helge Gidske Naper

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	6
2	Lokalisering	6
2.1	Aktørenes krav til lokalisering	6
2.2	Vurderingskriterier for lokalisering	7
	Kundegrunnlag	7
2.3	Trafikkårer	9
2.4	Fremtidig vekst.....	9
2.5	Andre stasjoner i nærheten.....	10
2.6	Fysiske krav til hydrogenstasjon	10
2.6.1	Dimensjonering	10
2.7	Egenskaper ved tomten	11
2.7.1	Støy fra drift.....	11
2.7.2	Brannkrav og eksplosjonsfare.....	11
2.8	Mulige plasseringer	12
2.8.1	Lokasjon 1: Lørenfallet, tomt ved eksisterende Circle K.....	14
2.8.2	Lokasjon 2: Tomt ved inngangen til Lørenfallet.	15
2.8.3	Lokasjon 3: Austenfjellet industriområde.	16
2.8.4	Lokasjon 4: Sørumsand	17
2.9	Drøfting av lokasjonene	18
3	Hva en kommune kan bidra med	19
3.1	Erfaring fra andre kommuner	19
3.2	Generelt hva en norsk kommune kan bidra med.....	19
3.3	Prosess fra forprosjekt til etablering.....	20
4	Kostnadsvurdering kjøretøyflåte	21
5	Teknisk grunnlag for aktuell stasjon.....	22
5.1	Fysisk utforming	22
5.2	Mulighet for tilknytning til Akershus Energi's kraftstasjoner	23
6	Kostnadsvurdering aktuell stasjon	25
6.1	Kostnader el-kraft.....	25
7	Referanser	26

1 Innledning

I Sørums kommun sin kommuneplan; energi og klima, 2015-2017, fremgår det at kommunen skal bidra til at det etableres en hydrogenfyllestasjon i kommunen. Denne rapporten dokumenterer forprosjekt som ser på mulighetene for å etablere en slik stasjon. Oppdraget er gjennomført i tett samarbeid med oppdragsgiver. Det er innhentet grunnlag og informasjon fra relevante aktører, og utarbeidet forslag til løsninger som er diskutert med oppdragsgiver i prosjektmøter.

Forprosjektet har avklart følgende forhold:

- Lokalisering av hydrogenfyllestasjonen
- Kundegrunnlaget for en slik stasjon
- Mulighet for tilknytning til Akershus Energi's kraftstasjoner
- Hvordan kommunen kan bidra til at det etableres en hydrogenfyllestasjon i Sørums kommun
- Videre prosess for gjennomføring av tiltaket

I tillegg til ovennevnte er det gjort et kostnadsoverslag for aktuelle løsninger. Det er også utarbeidet skisser av fyllestasjon med arealbehov og adkomst.

2 Lokalisering

Det er i rapporten vurdert om hydrogenfyllestasjonen skal være i Sørumsand eller om en lokalisering for eksempel langs E6 eller et annet sted i kommunen kan være en aktuell løsning.

Innledningsvis i arbeidet med å finne egnet beliggenhet for stasjonen, er det satt opp kriterier som er lagt til grunn for valg av endelig løsning.

Lokalisering er vurdert opp mot kundegrunnlaget. I tillegg til beliggenhet ved trafikkerte trafikkarer, kan et kriterium for eksempel være at hydrogenstasjonen ønskes anlagt ved eksisterende infrastruktur f.eks bensinstasjon. Etter at kriteriene ble etablert, er det fremskaffet en oversikt over potensielle lokaliseringer ved å ta utgangspunkt i kart som viser kommunale eiendommer, trafikkmengde og annen relevant informasjon. Dette er gjort i tett samarbeid med Sørums kommun. For aktuelle eiendommer er det avklart reguleringsmessige forhold med mer. Basert på gjennomførte vurderinger er det foretatt valg av mest hensiktsmessig lokalisering.

Tilknytning til eksisterende kraftnett er et av kriteriene som er lagt til grunn ved valg av lokalisering av hydrogenfyllestasjonen.

2.1 Aktørenes krav til lokalisering

Aktørene som er mest aktive i det norske markedet er Uno-X og Hyop. Det er innhentet informasjon fra begge disse om hvilke krav de har til lokalisering.



Figur 1 Uno X og Hyop er de to aktørene som driver flest hydrogenstasjoner i Norge. Det er innhentet informasjon fra begge aktørene som grunnlag for rapporten.

UnoX-hydrogen er et joint venture mellom UNO X- Energi, NEL og Praxair. Det er dette selskapet som står for den teknologiske og strategiske utviklingen av hydrogenstasjoner. Det er Uno-X Norge, et selskap i Uno-X Energi, som selger hydrogen til sluttbrukeren.

Uno-X vektlegger at nye stasjoner etableres nær ferdselsårer med stor trafikk (høy ÅDT). Samtidig så betyr nettverket av hydrogenstasjoner mye. Det er ikke aktuelt å etablere en ny hydrogenstasjon tett opptil en eksisterende. Dette kan endres senere – når hydrogen er blitt en mer etablert form for drivstoff til biler. I området nær Sørums er E6 mellom Oslo og Gardermoen dekket med den planlagte stasjonen på Hvam.

Hyop vektlegger at kundene er mest tro mot den nærmeste stasjonen, eller den som ligger mest praktisk til for tanking basert på deres normale ferdselsmønster.

Uno-X nevner også at lokalt engasjement har betydning for lokalisering. Det er en stor fordel å ha det lokale demokratiet på sin side.

Videre er det Enova som er lokomotivet rent økonomisk ved hvert år i mai å innvilge støtte til et knippe nyetableringer. Enkelte kommuner og fylkeskommuner (Bærum, Ski, Akershus) har også bidratt med på å støtte selve byggingen av stasjonen

Dersom det finnes en flåte av hydrogenbiler gir dette for en annen form for prioritering. Aktuelle flåter kan være kommunale kjøretøy, taxi, næringsvirksomhet, busser e.l. Der det finnes flåter vil avstand til basen være viktigere. Det må være et sted der man ofte er innom, starter dagen fra osv.

2.2 Vurderingskriterier for lokalisering

I samråd med kommunen er det benyttet følgende kriterier for lokalisering av stasjonen:

- Stasjonen skal ligge ved en trafikkåre
- Forprosjektet skal se på hvor andre hydrogenstasjoner er plassert/planlegges plassert, og det er vurdert hvordan dette virker inn på Sørums planlagte fyllestasjon.
- Det skal vurderes en lokalisering i Sørumsand og en ved E6 eller andre aktuelle og hensiktsmessige plasseringer.
- Mulighet for tilknytning til Akershus Energis kraftstasjoner skal beskrives.

Om stasjonen ligger ved en eksisterende infrastruktur som f.eks. bensinstasjon er dette vurdert som fordelaktig, men ikke et absolutt kriterium.

Kundegrunnlag

Det er våren 2018 registrert ca. 130 hydrogenbiler i Norge, men det antas at antallet vil stige. Per i dag er altså kundegrunnlaget svært lite. For å vurdere sannsynlig utvikling for fremtidig marked er det kontaktet leverandører av hydrogenfyllestasjoner og søkt etter rapporter som beskriver fremtidig markedsgrunnlag.

De faktorene som i stor grad bestemmer innfasingen av hydrogenkjøretøyer er hvor konkurransedyktige disse er sammenliknet med biler basert på annen energi

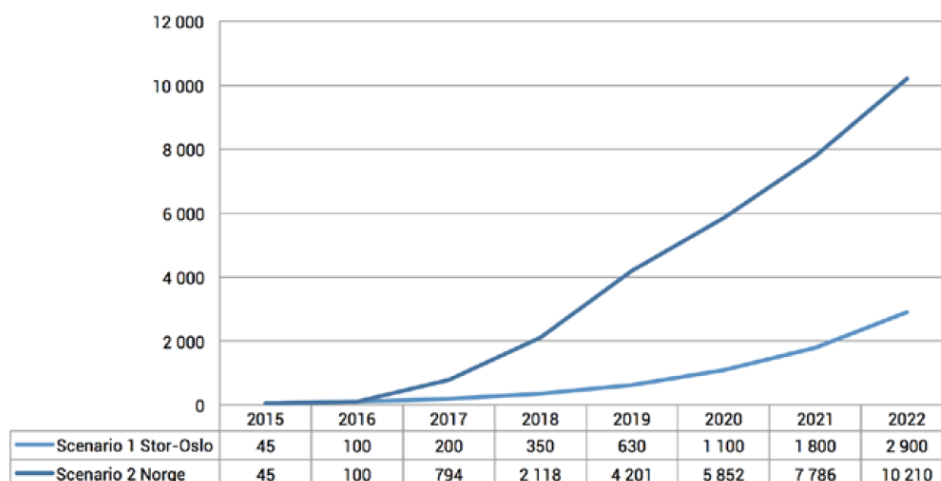
Konkurransforholdene mot andre kjøretøyer bestemmes av:

- Kostnadsutviklingen for kjøretøyene
- Utbyggingen av infrastruktur
- Subsidiert/særvilkår fra myndighetenes side.

For den enkelte stasjonen er det avgjørende at kundegrunnlaget er over en viss størrelse. I rapporten *Virkemidler for hydrogenstasjoner i Norge og Skandinavia* (Zero 2014) er det utarbeidet en sammenlikning av lønnsomheten til stasjoner av forskjellig størrelse basert på tall fra Hyop. Det er sammenliknet en middels stor stasjon med fyllekapasitet på 130 kg/døgn og en stor stasjon med fyllekapasitet 1300 kg/døgn. En mellomstor stasjon vil ikke oppnå tilstrekkelig driftsoverskudd til å dekke kapitalkostnadene, selv med full kapasitetsutnyttelse. En stor stasjon med full kapasitetsutnyttelse vil nå positivt resultat etter utvidelse til 650 kg/dag.

En stor stasjon kan forsyne ca. 2500 biler og har en total kostnad på ca. 60 millioner kroner. Med full kapasitetsutnyttelse vil strømforbruket utgjøre 80% av driftskostnadene til stasjonen.

I den samme rapporten er det også utarbeidet to scenarier for hydrogenkjøretøy i Norge (se Figur 2). Det første scenariet kalles Stor-Oslo. Det andre kalles Norge.



Figur 2 Scenarier for hydrogenkjøretøy i Norge 2015-2022.

Det første scenariet bygger på hydrogenstrategien for Akershus Fylkeskommune og Oslo kommune (vedtatt våren 2014). Ved utgangen av 2018 skal de to fylkene ha minst 350 hydrogenbiler og 30 hydrogenbusser. I 2022 skal de ha minst 2900 hydrogenkjøretøy. Utbygging av hydrogenstasjoner i hovedstadsområdet vil ha negativ økonomi i starten, og virkemidler for hydrogenstasjoner må ta høyde for at stasjonene vil kunne ha negative driftsresultater helt frem til 2022, selv med 50 % investeringsstøtte.

Det andre scenariet starter som i scenario «Stor-Oslo», med oppgradering og utvidelser av dagens stasjoner i Osloområdet. I scenario «Norge» oppnås positivt driftsresultat fra 2019, og positivt totalresultat inkludert finanskostnader fra 2021 (forutsatt 50 % investeringsstøtte).

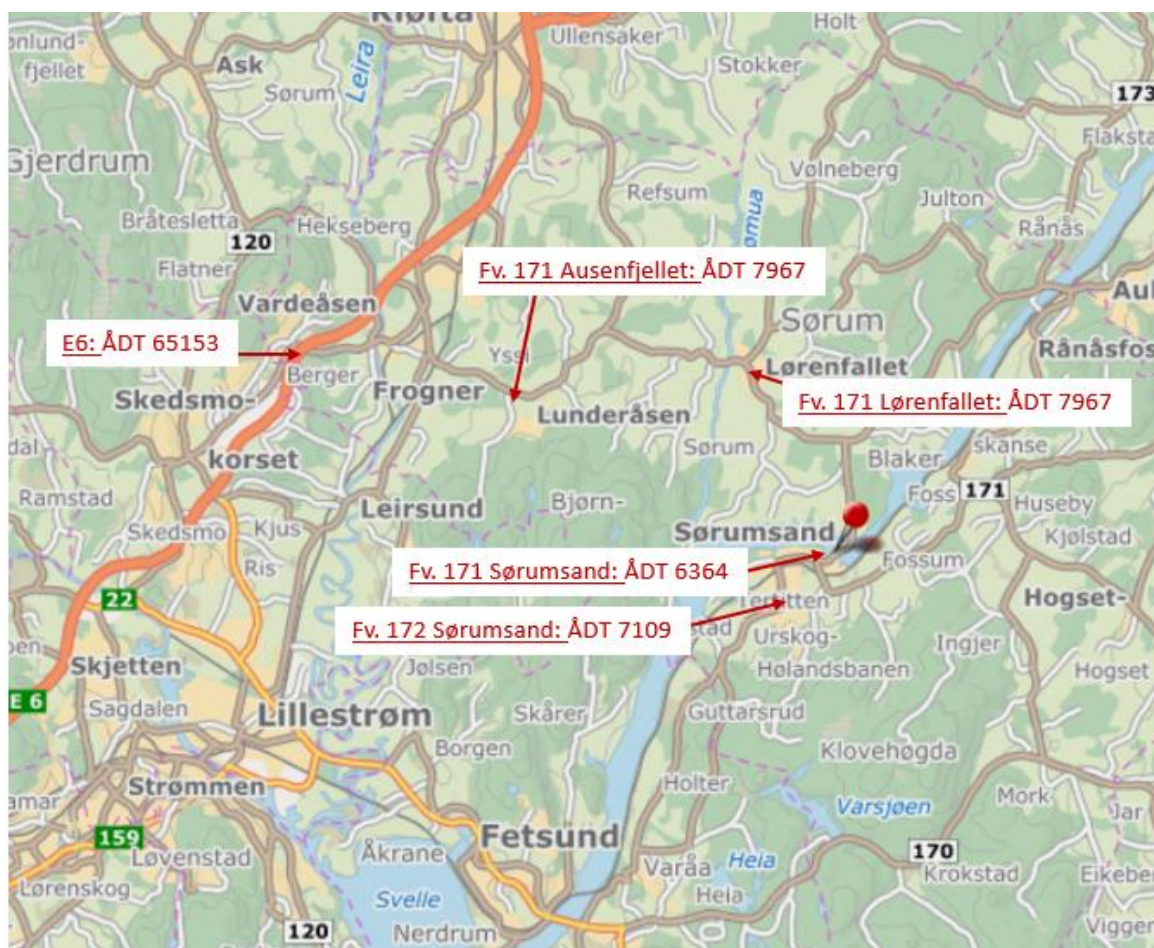
Uno-X oppgir at grensen for om en stasjon er lønnsom eller ikke er ca 250 biler eller 1000kg hydrogen pr dag.

Uno-X oppgir også at perspektivet på lokalisering har endret seg noe over tid. Tidligere tenkte man at det var viktig med korridor-stasjoner plassert i mellom de store byene. Denne tankegangen har Uno-X gått litt bort i fra. De vurderer det viktigere at stasjonsnettene rundt de store byene er tilrettelagt for den daglige bruken. De nyeste hydrogenbilene med full tank kjører Oslo-Trondheim (540 km), og er derfor ikke avhengige av at det er tett mellom stasjonene på lengre reiser.

2.3 Trafikkårer

Det er gjennomført en kartlegging av størrelsen på de mest aktuelle trafikkårene i kommunen.

Den største trafikkåren er E6 med ÅDT(årsdøgntrafikk) på 65 153. Deretter følger fylkesveg 171, denne har en ÅDT på 8921 ved Ausenfjellet og 7967 ved Lørenfallet. På Sørumsand har Fylkesveg 172 en ÅDT på 7109 og Fv. 171 en ÅDT på 6364. Trafikktallene er hentet fra Norsk Vegdatabank (NVDB).



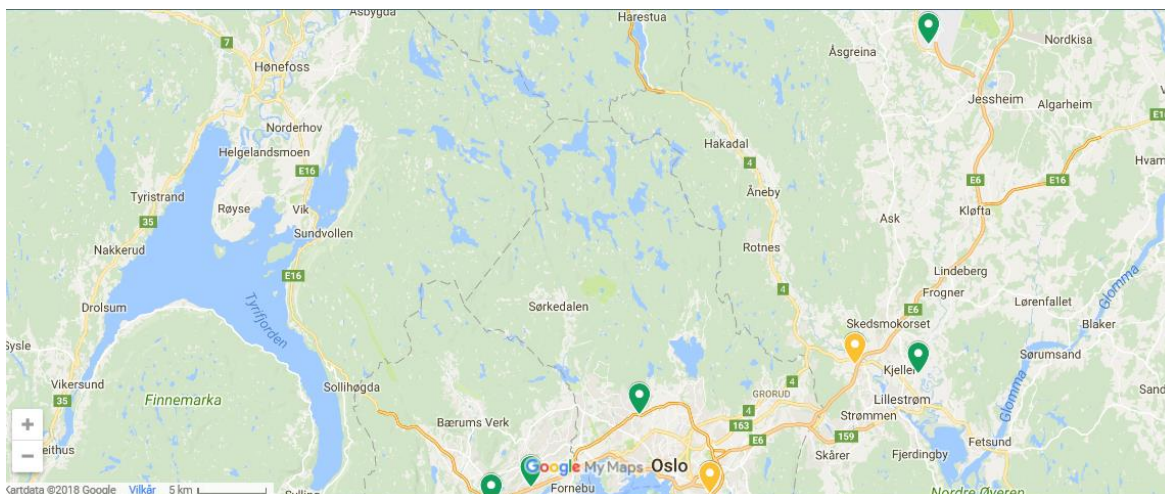
Figur 3 Trafikkmengder på de mest aktuelle trafikkårene i kommunen.

Basert på trafikktall er en plassering langs E6, ved Lørenfallet, ved Ausenfjellet og Sørumsand de mest aktuelle lokasjonene for en ny hydrogenstasjon.

2.4 Fremtidig vekst

I kommuneplan for Sørumsand 2015-2027 vektlegges det å styrke Sørumsand som kommunesenter med større befolkningsgrunnlag. Minst 80% av befolkningsveksten skal komme i Sørumsand og Frogner.

2.5 Andre stasjoner i nærheten



Figur 4 Oversikt over hydrogenstasjoner i drift (grønn markør), under planlegging (gul markør) og forstudie (blå markør). Kilde: Norsk Hydrogenforum.

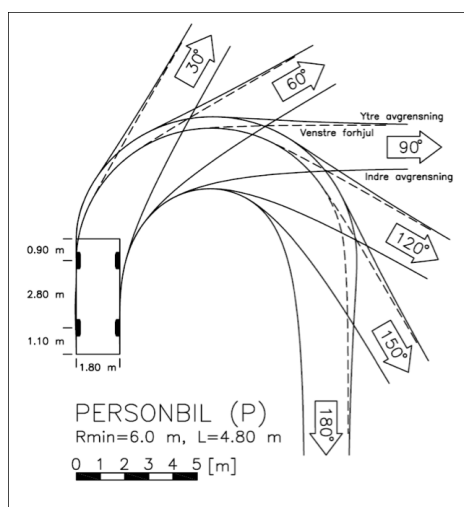
På nettsidene til Norsk hydrogenforum vises en oversikt over hydrogenstasjoner i drift, under planlegging og som er det er gjennomført forprosjekt for. I nærheten av Sørums Verk er det en stasjon på Lillestrøm/Kjeller og en på Jessheim. Det er også en hydrogenstasjon under planlegging på Hvam i direkte tilknytning til E6, mens stasjonen ved Kjeller er under avvikling. Basert på informasjon fra Uno-X om at det er ikke aktuelt å etablere en ny hydrogenstasjon tett opptil en eksisterende, bortfaller lokalisering langs E6 som et aktuelt alternativ.

2.6 Fysiske krav til hydrogenstasjon

2.6.1 Dimensjonering

Hydrogenstasjoner må dimensjoneres slik at de kan benyttes av den typen kjøretøy som skal fylle hydrogen på stasjonen. Kjøretøyene må kunne kjøre ut og inn av stasjonen uten at det er behov for å rygge. Statens vegvesen (HB 100) definerer sporskurver for ulike kjøretøyer. Avhengig av om stasjonen skal benyttes av personbil, lastebil, buss eller vogntog gir dette forskjellige krav til dimensjoner.

	Personbiler, vare- og kombibiler (P) Lengde: 4,8 m Bredde: 1,8 m Svingradius: 6,0 m
	Lastebiler (inkl. brannbiler med stige) (L) Lengde: 12,0 m Bredde: 2,55 m Svingradius: 12,0 m
	Boggebusser (B) Lengde: 15,0 m Bredde: 2,55 m Svingradius: 12,5 m
	Vogntog (VT) Lengde: 22,0 m Bredde: 2,6 m Svingradius: 12,5 m



2.7 Egenskaper ved tomten

I samarbeid med oppdragsgiver er det avklart at tomten som skal vurderes for hydrogenstasjon skal være av en viss størrelse, slik at det kan etableres en stor stasjon som på sikt vil kunne oppnå lønnsomhet. Tomten skal ha en størrelse på ca. 1,2 mål og god adkomst. Tomten forsøkes tilpasset til både store og små kjøretøyer.

Uno-X oppgir at det er viktig å ikke glemme at de eksisterende bensinstasjonene som ligger i storbystrøk kan gjenbrukes til slike nye energistasjoner. Det er langt enklere å bygge om en stasjon fremfor å starte en ny stasjon på en helt ny tomt. Av erfaring tar det ca. to år fra planlegging av hydrogenstasjon til stasjonen kan åpnes for drift.

2.7.1 Støy fra drift

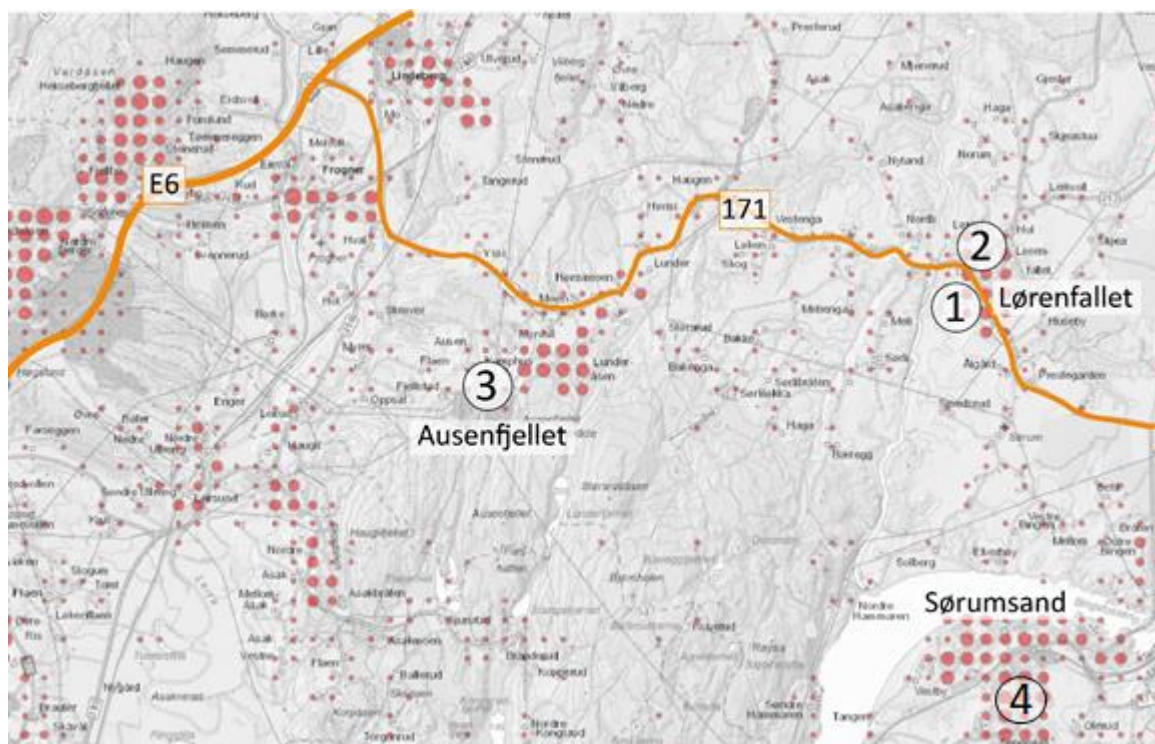
Hydrogenstasjoner er tilnærmet støyfrie under drift. Lokalt kan det forekomme noe støy fra biler ved avkobling av fylleslangen.

2.7.2 Brannkrav og eksplosjonsfare

For hydrogenstasjoner er det et krav at de ikke skal etableres innendørs eller utstyres med tak som kan medføre oppsamling av gass. Både Hyop og Uno-X setter hydrogenutstyret i innretninger uten tett tak og rørføringer frem til pumpene går mest mulig i friluft og helt ute ved pumpene i utluftede kulverter i bakken.

Når det gjelder eksplosjonsfare så er svær liten sannsynligheten for hydrogenlekasjer. Stasjonen vil raskt detekteres og stenges automatisk. Fritt hydrogen vil raskt stige og forsvinne. Det vil ikke finnes tennekilder innenfor hydrogenstasjonsgjerdet. Dersom det likevel skulle skje en eksplosjon av hydrogen plasseres stasjoner med trygg avstand til nærmeste nabo/publikum (8 meter).

2.8 Mulige plasseringer



Figur 5 Aktuelle plasseringer av hydrogenstasjon i Sørumsand. De røde prikkene viser befolkningstettheten i kommunen (kilde: www.geodata.no)

Det er gjennomført en vurdering av hvilke lokaliteter som er vurdert som mest aktuelle:

- Lørenfallet: tomt ved eksisterende Circle K
- Lørenfallet: tomt ved inngangen til Lørenfallet
- Ausenfjellet: mange mulige lokaliseringer
- Sørumsand: Plassering ved eksisterende Hydro Texaco

Tomt 1 – 3 ligger ved fylkesvei 171, som er den mest trafikkerte vegen i kommunen (med unntak av E6). Tomt 4 ligger ved fylkesvei 172. På alle steder er det et visst lokalt marked for hydrogenstasjon.

På Sørumsand ble det også vurdert lokalisering på begge de to eksisterende bensinstasjonene (se Figur 6 og Figur 7). Etter befaring på stedet ble plasseringen på Hydro Texaco vurdert som mest aktuell. Pga. begrensede ressurser er det derfor kun vurdert denne ene lokaliseringen i dette forprosjektet.

Nedenfor gjennomgås reguleringsmessige forhold for de fire lokasjonene.



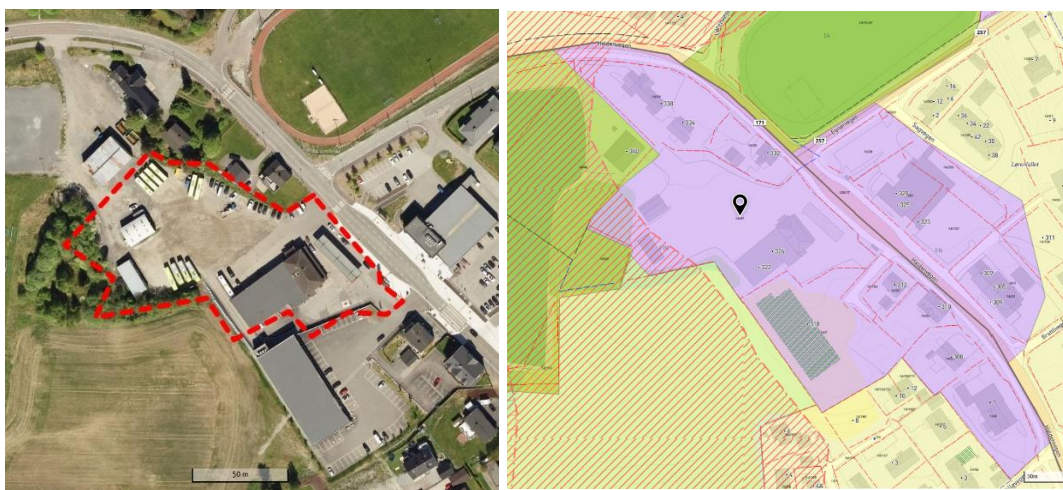
Figur 6 Eksisterende Hydro Texaco på Sørumsand



Figur 7 Eksisterende Esso på Sørumsand.

2.8.1 Lokasjon 1: Lørenfallet, tomt ved eksisterende Circle K

Det er vurdert en tomt ved Circle K ved Lørenfallet. Tomten ligger i tilknytning til fylkesveg og nær eksisterende bensinstasjon (se Figur 8). Tomten har gode adkomstforhold og er tilstrekkelig stor til at det er mulig å lokalisere en hydrogenstasjon. Egenskaper ved tomten er beskrevet i tabell 1.



Figur 8 Luftfoto av lokasjon 1 (www.norgebilder.no) og utsnitt fra kommuneplan 2015-2027 for Sørums kommun

Tabell 1 Egenskaper ved lokasjon 1.

	Kommentar
Plassering og tilknytning til vei	Lokasjon 1 ligger i tettstedet Lørenfallet, med i overkant av tusen innbyggere, nord for Sørumsand sentrum. Eiendommen har g.nr/b.nr: 14/43. Tomtens totale teigareal er på 9545,1 kvm. Tomten ligger ved møtet av to store ferdssårer; Fylkesvei 257 og Fylkesvei 171, og 10 km fra E6 i vestlig retning. Det er gode adkomstforhold, da det allerede er tilrettelagt for inn- og utkjøring for eksisterende Circle K på tomten.
Arealplanstatus og bruk	Området er i dag delvis uregulert og avsatt til formålet næringsbebyggelse i gjeldende kommuneplan (2015-2027). Deler av planområdet er en del av reguleringsplanen Gang- og sykkelvei langs del av RV171 i Lørenfallet sentrum. Eksisterende bygninger på tomt er bensinstasjonen Circle K, et dekkcenter og to lagerhaller.
Fleksibilitet	Tomtens relativt store areal tillater ulike plasseringer av hydrogenstasjonen, og muliggjør en eventuell utvidelse dersom det er ønskelig i fremtiden.

2.8.2 Lokasjon 2: Tomt ved inngangen til Lørenfallet.



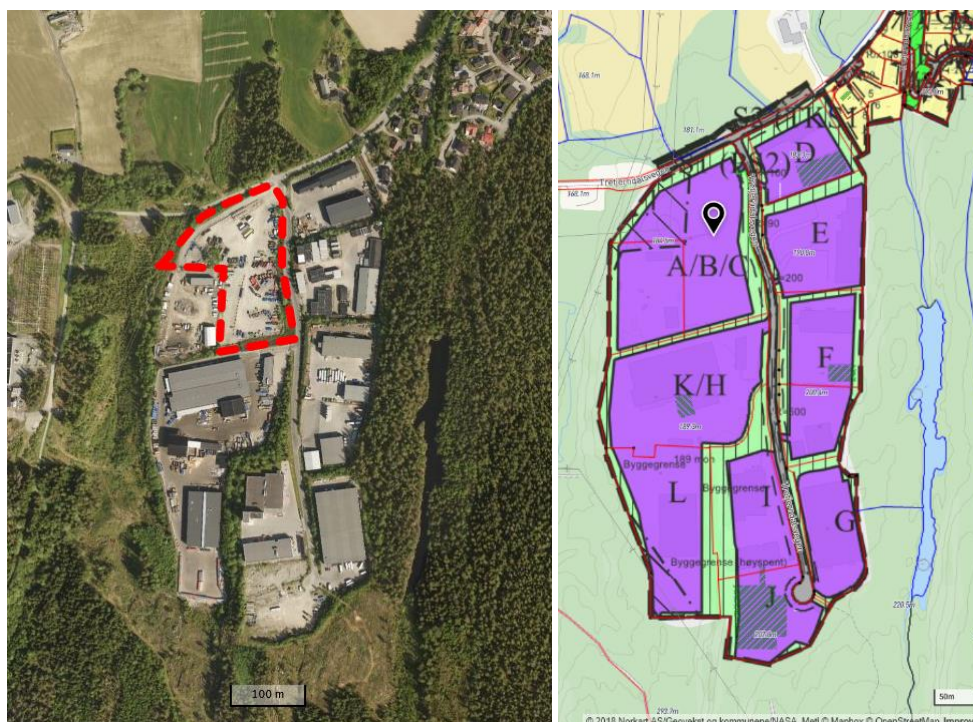
Figur 9 Luftfoto av lokasjon 2 (www.norgebilder.no) og utsnitt fra kommuneplan 2015-2027 for Sørums kommune.

Det er vurdert en tomt ved inngangen til Lørenfallet. Tomten ligger i tilknytning til fylkesveg og nær eksisterende bensinstasjon (se Figur 9). Tomten har gode adkomstforhold og er tilstrekkelig stor til at det er mulig å lokalisere en hydrogenstasjon. Egenskaper ved tomten er beskrevet i Tabell 2.

Tabell 2 Egenskaper ved lokasjon 2.

Vurderingskriterie	Kommentar
Plassering og tilknytning til vei	Lokasjon 2 ligger i tettstedet Lørenfallet med i overkant av tusen innbyggere, på eiendommen med g.nr/b.nr: 14/104. Tomtens totale teigareal er på 1277,1 kvm. Tomten ligger ved møtet av to store ferdselsårer; Fylkesvei 257 og Fylkesvei 171, og 10 km fra E6 i vestlig retning.
Arealplanstatus og bruk	Området er i dag en del av reguleringsplanen Lørifeltet og er avsatt til formålet Offentlig eller privat tjenesteyting i gjeldende kommuneplan (2015-2027). Eksisterende bygninger på tomt er en bygning for renseanlegg (bygning godkjent for riving/brenning), samt et nybygg (utstyrshytte for VikenFiber).
Fleksibilitet	Tomtens areal er i minste laget for hydrogenstasjonen, og tillater ikke fleksibilitet og eventuell fremtidig utvidelse.

2.8.3 Lokasjon 3: Austenfjellet industriområde.



Figur 10 Luftfoto av lokasjon 3 (www.norgebilder.no) og utklipp fra reguleringsplan for Austenfjellet industriområde.

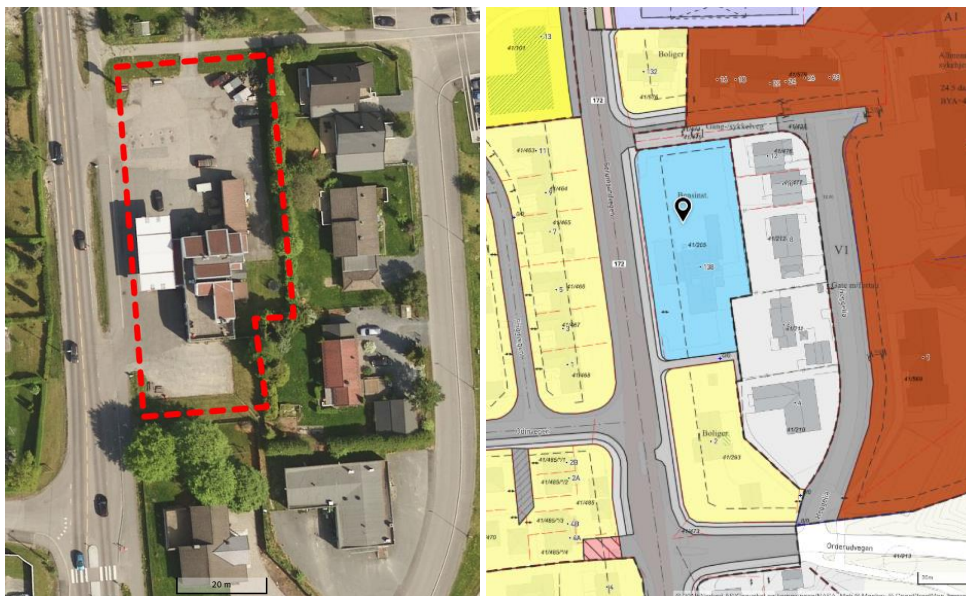
Det er vurdert en tomt på Austenfjellet industriområde. Tomten ligger ved en sideveg til fylkesvei 171 (se 10). Tomten har gode adkomstforhold og er tilstrekkelig stor til at det er mulig å lokalisere en hydrogenstasjon. Egenskaper ved tomten er beskrevet i Tabell 3.

Tabell 3 Egenskaper ved lokasjon 3.

Vurderingskriterie	Kommentar
Plassering og tilknytning til vei	Lokasjon 3 ligger i Austenfjellet industriområde. Industriområdet ligger på en sideveg fra fylkesvei 171 og vil generere økt trafikk gjennom tettstedet Lunderåsen ved å plassere en veiservicestasjon i industriparken. Likevel er plasseringen ca 5 km fra E6 i vest, hvilket kan gjøre lokasjonen attraktiv for reisende på denne trafikkåren.
Arealplanstatus og bruk	Området har formålet Industri fra reguleringsplanen <i>Austenfjellet industriområde</i> . Industriområdet er foreslått utvidet med 261,8 daa i sør-vestlig retning i kommuneplanen. Foreslått tomt i figur ovenfor viser et en alternativ tomt til tiltaket. Den har ingen eksisterende bygninger og ligger ved inngangen til industriområdet. Denne tomtens teigareal er på 20894 kvm.
Fleksibilitet	Industriområdet har store ubebygde arealer og vil kunne romme en hydrogenstasjon og eventuell utvidelse av denne.

Det er en eksisterende trafo på området som en må ta hensyn til når det gjelder plassering av hydrogenstasjon. Trafo må ikke være plassert nærmere enn 8 meter fra lekasjepunkt for hydrogen. Det bør i tillegg etableres en barriere slik at hydrogenutstyret ikke får kraftig oppvarming dersom trafoen skulle ta fyr og eksplodere.

2.8.4 Lokasjon 4: Sørumsand



Figur 11 Luftfoto av lokasjon 4 (www.norgebilder.no) og utsnitt fra reguleringsplan for Områdene langs rv.172 fra Tårnvegen til Ing.Bøhns v.

Det er vurdert en tomt ved Hydro Texaco i Sørumsand. Tomten ligger i tilknytning til fylkesveg og nær eksisterende bensinstasjon (se Figur 8). Tomten har gode adkomstforhold og er tilstrekkelig stor til at det er mulig å lokalisere en hydrogenstasjon. Egenskaper ved tomten er beskrevet i tabell 4.

Tabell 4 Egenskaper ved lokasjon 4.

	Kommentar
Plassering og tilknytning til vei	Lokasjon 4 ligger i tettstedet Sørumsand, med i underkant av 5000 innbyggere. Eiendommen har g.nr/b.nr: 41/205. Tomtens totale teigareal er på 2560 kvm. Tomten ligger ved Fylkesvei 172, og er 17 km fra E6 i vestlig retning og 8 km fra Riksveg 22 i sørlig retning. Det er gode adkomstforhold, da det allerede er tilrettelagt for inn- og utkjøring for eksisterende bensinstasjon YX på tomten.
Arealplanstatus og bruk	Området er i dag regulert til formålet Bensinstasjon i gjeldende reguleringsplan for Områdene langs rv.172 fra Tårnvegen til Ing.Bøhns v.. Eksisterende bygninger på tomt er bensinstasjonen YX.
Fleksibilitet	Eksisterende garasje tilknyttet Hydro Texaco i nord, må rives for at det skal være tilstrekkelig areal for hydrogenstasjonen. Arealet vil da være stort nok for en stasjon dimensjonert for personbiler. En utvidet løsning som betjener buss kan oppnås ved å rive eller bygge om eksisterende bensinstasjon på tomten.

2.9 Drøfting av lokasjonene

Alle de fire tomtene vil være mulige lokasjoner for hydrogenstasjon. Av de tre vurderes Austenfjellet industriområde til å være minst aktuelt. Årsaken til dette er at stasjonen må plasseres på en sideveg til hovedvegnettet. For dagens bensinstasjoner er lokalisering tett opptil hovedvegnettet vesentlig for markedsgrunnlaget. En slik lokalisering reduserer avstanden bilister må kjøre for å fylle drivstoff, i tillegg til at stasjonen har en eksponeringsverdi og er synlig for bilistene. Synlighet ansees også som viktig når det gjelder innføring av en ny teknologi og bidra til å øke markedspotensial for hydrogen.

Informasjon fra Uno-X er at avstand til ferdselsårer, tettsted med arbeidsplasser og større boområder betyr mye. En optimal plassering av stasjonen vil gjøre den raskere lønnsom. Ingen av de fire stasjonene er plassert ved en trafikkkåre med svært stor trafikk. Det er noe mer trafikk ved Austenfjellet og Lørenfallet enn i Sørumsand. Samtidig er Sørumsand et større tettsted der det er planlagt fremtidig vekst. Når det gjelder trafikkmengde er det sannsynlig at trafikken øker mer i Sørumsand enn i de øvrige lokalitetene. Det er derfor ikke vurdert som mulig å sortere på trafikkmengde.

Når det gjelder de tre resterende lokasjonene er det et spørsmål om det er en fordel eller en ulempe å være lokalisert nær eksisterende bensinstasjon. En eksisterende stasjon har opparbeidet inn og utkjørsel og har de tillatelsene som er nødvendig for å etablere en stasjon for drivstoff. Lokalitet 3 Innkjøring til Lørenfallet er trang, og det er usikkert om det lar seg gjøre å etablere tilstrekkelig areal. På grunn av begrensede ressurser vurderes derfor ikke denne tomten nærmere. Det betyr likevel ikke at tomten kan være aktuell som lokasjon.

Tettstedet Sørumsand ligger lengst fra andre hydrogenstasjoner i nettverket. Basert på hensynet til nettverkseffekt er det mest hensiktsmessig å etablere stasjonen der.

Oppsummert er det lite som skiller de forskjellige tomtene fra hverandre. Hensynet til nettverkseffekt og at det finnes eksisterende bensinstasjon tilsier at lokaliteten på Sørumsand vurderes nærmere. Det anbefales derfor at lokalitet 4 Sørumsand velges som lokalisering og kostnadsvurderes i forprosjektet.

3 Hva en kommune kan bidra med

3.1 Erfaring fra andre kommuner

Operatørene oppgir at det varierer hvor aktive kommunene er når det gjelder hydrogenstasjoner, men det er noen konkrete eksempler der noen kommuner er mer aktive enn andre. Skedsmo kommune har gått til anskaffelse av Norges første varebil på hydrogen. Disse bilene har blitt veldig populære og foretrekkes fremfor EL-bilene pga. bedre komfort og rekkevidde. Asker kommune har anskaffet 1 bil på avdeling for teknisk drift.

Det finnes eksempler på at taxinæringen har blitt subsidiert for å anskaffe hydrogendrosjer.

I Bærum har Posten 3 hydrogenbiler.

Det viser seg at når stasjonene kommer på plass dukker hydrogenbilene opp i etterkant. I dag ruller det rundt 130 biler på norske veier.

Ruter (som eies av Akershus fylkeskommune og Oslo kommune) har hatt prøveprosjekt med bruk av hydrogenbusser. Ruters strategi er å kjøre mest mulig buss på el-drift. På sikt vil enkelte langruter i Akershus trolig drives av hydrogen. Foreløpig er teknologien for umoden og kostnadene for høye til at det er aktuelt for Ruter å innføre hydrogenbusser som del av det ordinære busstilbudet på Romerike.

3.2 Generelt hva en norsk kommune kan bidra med

Det er gjennomført en vurdering av hvordan en norsk kommune kan bidra til å få etablert en hydrogenfyllestasjon i kommunen. Det er vurdert til sammen sju forskjellige temaer og om disse er aktuelle for kommunen eller ikke. Tabell 5 viser en oppsummering av hvor aktuelle de forskjellige bidragene er for en norsk kommune.

Tabell 5 Vurdering av aktuelle bidrag fra kommuner til etablering av hydrogenstasjon.

Kommunens bidrag til å etablere hydrogenstasjon	Aktuelt	Delvis aktuelt	Ikke aktuelt
1. Finansiering av investering av stasjon		x	
2. Finansiering av drift av stasjon		x	
3. Finansiere tomt (gi bort tomt gratis eller subsidiert/reduert pris)		x	
4. Prioritere saksbehandling av søknader fra privat/ekstern aktør	x		
5. Regulere tomt og legge den ut for salg.	x		
6. Etablere flåte av kommunale hydrogenkjøretøyer.		x	
7. Markedsføre kommunens bidrag for å tiltrekke seg aktører	x		

De to første temaene som omhandler finansiering og investering av stasjonen samt drift er vurdert som delvis aktuelle. Dette er noe som må overlates til private aktører eventuelt i kombinasjon av offentlige støtteordninger i statlig regi, men det finnes eksempler på kommunale bidrag.

Det tredje temaet omhandler finansiering av tomt. Kommunen kan finansiere tomt enten ved å tilby tomt gratis til en privat aktør eller tilby tomter med redusert pris.

Det fjerde temaet omhandler prioritering av saksbehandling av søknad fra privat/ekstern aktør om å etablere hydrogenstasjon. Et eksempel på en slik søknad er dersom en aktør utarbeider reguleringsplan eller sender byggesøknad til kommunen.

Det femte temaet omhandler om kommunen selv vil igangsette regulering av tomt og legge denne ut for salg. Dette er vurdert som delvis aktuelt. Årsaken er at det er usikkerhet i om tomten da vil bli benyttet til hydrogenstasjon, samt at dimensjonering og utforming av tomten må skje i samarbeid med en aktør som kan drifte den.

Det sjette temaet omhandler etablering av kommunal flåte av kjøretøyer som drives av hydrogen. En flåte av kjøretøyer vil bidra til at det etableres med marked for en hydrogenfylllestasjon. Kommunen er i gang med utfasing av fossile kjøretøyer og planlegger å erstatte mange med el-biler. Kommunen har vedtatt at fossile biler skal skiftes ut til nullutslippsbiler der det er praktisk mulig. Tilgjengelighet på biler fra leverandører samt antatt høyere kostnader er årsaken til at dette vurderes som delvis aktuelt.

Det sjuende temaet omhandler markedsføring av kommunens holdninger til hydrogenbiler samt hvilke bidrag kommunen vil kunne gi. Dette vurderes som aktuelt.

3.3 Prosess fra forprosjekt til etablering

Proessen videre fra forprosjekt til endelig etablert hydrogenfylllestasjon er beskrevet under.

Forprosjekt

Denne rapporten.

Søknadsprosess om støtte til etablering:

Dagens hydrogenstasjoner har blitt realisert gjennom en kombinasjon av offentlig investeringsstøtte og driftsstøtte (Zero 2014). Dagens investerings – og driftsstøtte til hydrogenstasjoner er hjemlet i regelverket for «støtte til tjenester av allmennøkonomisk betydning».

Det må avklares om avtale med leverandør skal inngå i søknaden, eller om denne inngås (ved konkurranse) etter at søknaden er behandlet. Det må beskrives om kommunen ønsker å etablere flåte med hydrogenkjøretøyer, eller inngå samarbeid med private aktører om dette.

Reguleringsplan og Byggesaksdel

Utarbeides i henhold til Plan – og bygningsloven

Anbudsrunde med Bygging/etablering av hydrogenstasjon

Vurderes opp mot regelverket for offentlige anskaffelser angående tomtevalg, støtteordninger etc.

Drift av hydrogenstasjon av en aktør.

4 Kostnadsvurdering kjøretøyflåte

En av måtene kommunen kan bidra med å fremskynde innfasingen av kjøretøy som drives av hydrogen, er å anskaffe en flåte som er med på å skape et marked for fyllestasjonen. Sørum kommune kjøper i dag fossilfrie kjøretøyer som drives av el – batteri. Et relevant spørsmål er derfor hva det vil koste å i stedet kjøpe kjøretøyer som drives av Hydrogen.



Bilde 1 Toyota Mirai er en av bilene som er med i sammenlikningen av kostnader.

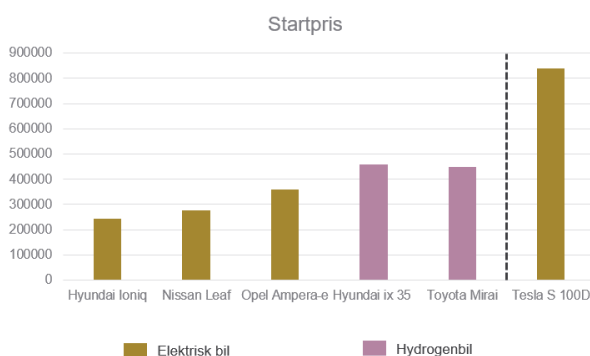
Driftskostnadene for de ulike bilene varierer noe. Ved kjøp av nye biler er investeringskostnaden med høy nedskrivning de første årene den største kostnaden, mens kostnader til vedlikehold typisk øker etter 5 år. En hydrogenbil har typisk de samme kostnadene til drivstoff som en bensinbil (Zero 2014), men har de samme fordelene som en el-bil når det gjelder avgifter, parkering, kollektivfeltkjøring og bompenger.

For å sammenlikne kostnadene er det utarbeidet et forenklet regneeksempel der det tas utgangspunkt i oppgitt nybilpris for rimeligste modell.

I valg av modeller er det forsøkt tatt hensyn til bilenes størrelse/segment for at sammenlikningen skal være mest mulig reell. Det er derfor tatt utgangspunkt i hydrogenbiler som kan leveres hos forhandler og sammenliknet med el-biler i samme segment.

Figur 12 viser nybilprisene for to hydrogenbiler og to el-biler. De tre el-bilene er Hyundai Ioniq, Nissan Leaf og Opel Ampera-e. De to hydrogenbilene er Toyota Mirai (se Bilde 1) og Hyundai ix 35. Dersom kommunen hadde vurdert å anskaffe hydrogenbilene i stedet for el-bilene i eksempelet, så hadde det medført at kommunens budsjett for kjøp av fossilfrie biler hadde økt med 36%. Dette eksempelet viser at en flåte bestående av kjøretøyer drevet av hydrogen er vesentlig dyrere enn en flåte av kjøretøyer drevet av el-batteri.

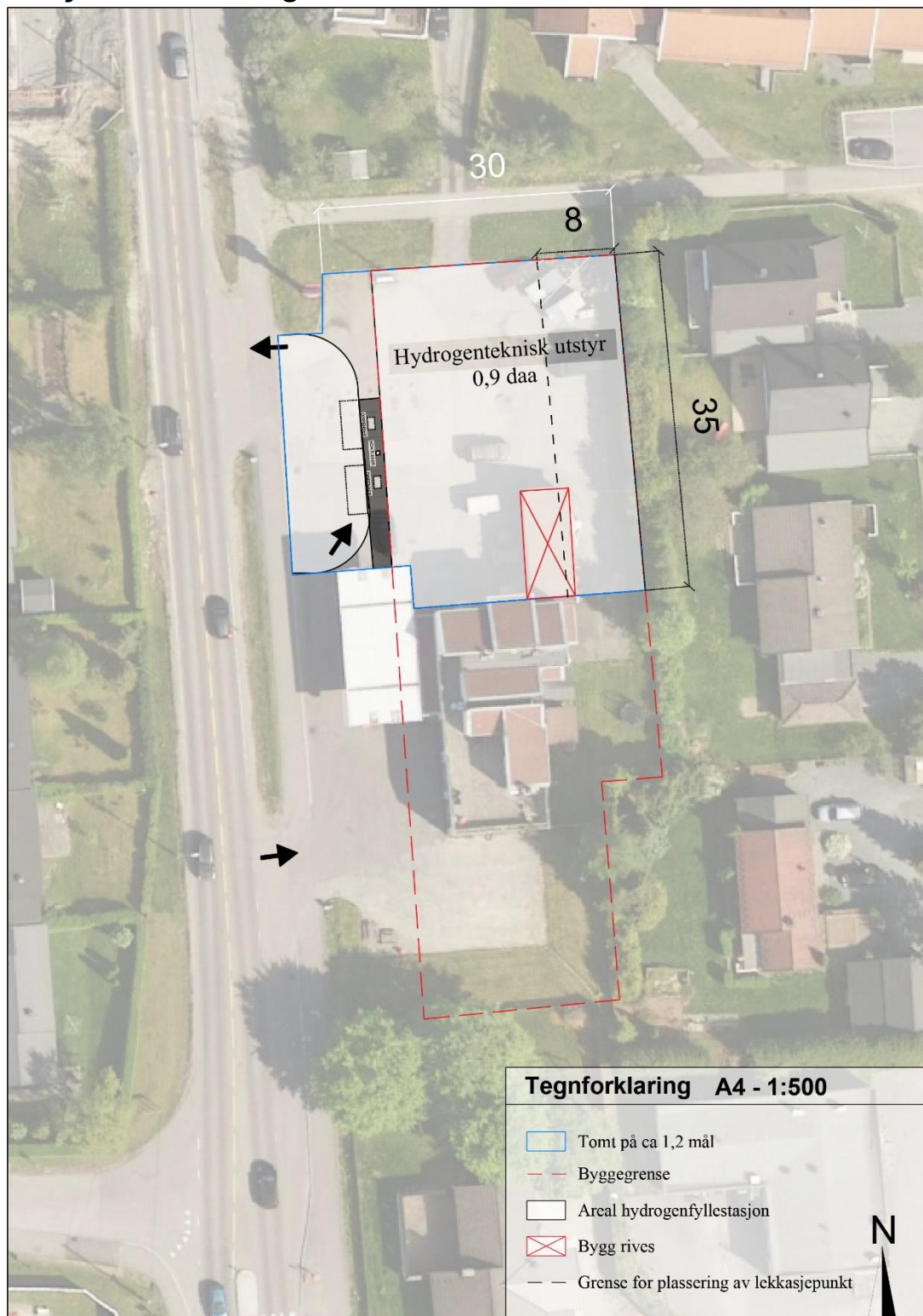
Det er verdt å merke seg at den reelle rekkevidden for hydrogenbilene er typisk 50-60 mil. For de tre el-bilene er den reelle rekkevidden 20-40 mil. Tesla S har rekkevidde tilsvarende hydrogenbiler, men er også langt dyrere. Denne er vurdert som å tilhøre et annet segment enn de øvrige bilene, og er vist i Figur 12 men ikke inkludert i beregning av kostnaden ved å etablere en kommunal flåte.



Figur 12 Startpris på elektriske biler sammenliknet med hydrogenbiler i våren 2018. I gjennomsnitt er hydrogenbilene 36 % dyrere enn de elektriske bilene. Tesla S er ikke med i gjennomsnittsberegningen.

5 Teknisk grunnlag for aktuell stasjon

5.1 Fysisk utforming



Figur 13 Skisse av mulig hydrogenstasjon på lokasjon 4 ved Hydro Texaco på Sørumsand.

Figur 13 viser skisse av mulig hydrogenstasjon ved lokasjon 4 ved Hydro Texaco på Sørumsand. Det legges til grunn at eksisterende inn og utkjøring kan benyttes. Eksisterende tregarasje er forutsatt revet for å lette tilkomst og øke arealet til stasjonen. Innkjøring med lastebil gjennom port til indre del av hydrogenstasjonen er plassert mot grensen til bensinstasjonen.

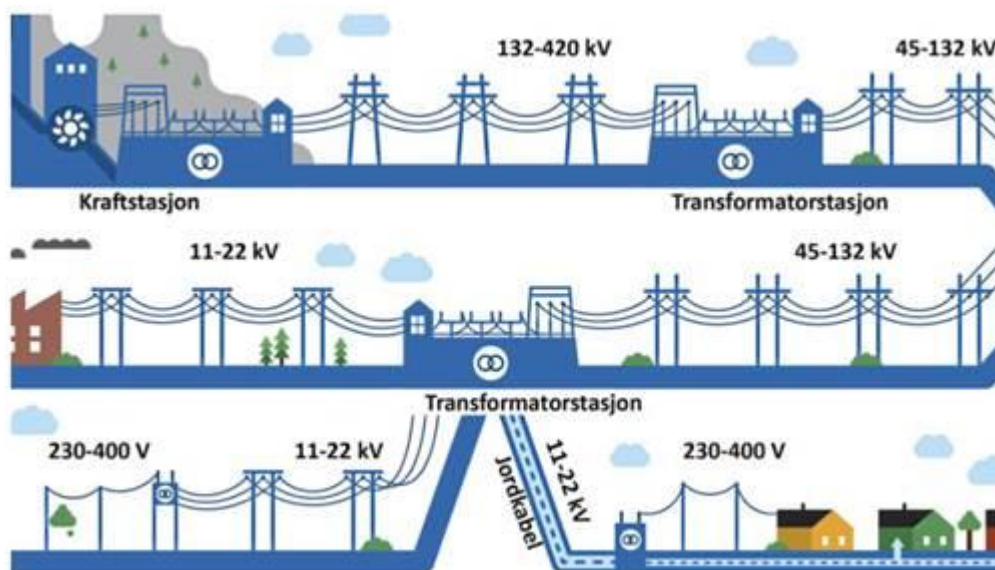
Bruk av sporingskurver i henhold til Statens vegvesen (HB 100) viser at arealet ikke er tilstrekkelig for å etablere hydrogenstasjon med snuplass for større kjøretøyer (lastebil, buss). Det er derfor skissert en løsning i henhold til dimensjonerende mål for personbil.

Det er lagt inn en hensynssone på tegningen som går 8 meter fra eiendomsgrensen. Denne grensen er basert på et eksempel fra Storbritannia (British Compressed Gases Association 2005). Lekkasjepunkt må plasseres utenfor denne sonen.

Før bygging av hydrogenanlegg (eller andre brann – og eksplosjonsfarlige anlegg) må det gjennomføres en risikoanalyse i henhold til DSBs regelverk angående plassering. Sannsynlige tiltak i en risikoanalyse er å etablere en solid brennbar barriere slik at hydrogeninstallasjonen ikke blir skadet ved brann i tilstøtende eiendommer og bensinstasjon. Det er derfor lagt til grunn en 2-3 meter høy betongvegg mot øst og mot eksisterende bygg/bensinpumper i kostnadsoverslaget.

5.2 Mulighet for tilknytning til Akershus Energi's kraftstasjoner

Figuren under illustrerer oppbygningen av strømmettet. Fra kraftstasjonen blir strømmen transportert ut på strømmettet og transformert opp til 132-420 kV for å minimere tapene i overføringen. Høy spenning gir mindre varmetap. Strømmettet består av tre deler; sentralnettet, regionalnettet og distribusjonsnettet. Sentralnettet (132-420 kV) eies av Statnett og er hovedveiene i strømmettet. Regionalnettet (45-132 kV) eies av nettselskapene og er forbindelsen mellom sentralnettet og distribusjonsnettet. Distribusjonsnettet eies av nettselskapene og er hovedsakelig siste leddet som transporter strømmen frem til forbruker og i dette tilfellet - hydrogenstasjonen.



Figur 14 Illustrasjon av hvordan kraftstasjoner henger sammen med kraftnettet. Illustrasjonen er lånt fra BKK <https://www.bkk.no/nett/slik-fungerer-stromnettet>

Hydrogenstasjonene som er vurdert produserer hydrogen lokalt i stasjonen. Ved egenprodusert hydrogen må anlegget hente strøm fra nærmeste distribusjonsnett. Netteier/områdekonsesjonær i området er Hafslund Nett. Hafslund Nett kan kreve et anleggsbidrag som normalt vil dekke *nødvendige kostnader* ved tilknytningen eller forsterkningen av nettet ved nettilknytning. Dette inkluderer timeverk for personell, maskiner og utstyr. Kostnaden vil naturlig nok variere med avstanden fra stasjonen og eksisterende kraftnett. Er avstanden kort mellom eksisterende kraftnett og hydrogenstasjonen vil kostnaden være lavere enn om hydrogenstasjonen plasseres langt fra eksisterende kraftnett.

Effektbehovet til stasjonen vil avhenge sterkt av hvor mye hydrogen stasjonen skal produsere. I dette forprosjektet er det tatt utgangspunkt i en mellomstor stasjon og stor stasjon med henholdsvis hydrogenproduksjon på 130 kg/døgn og 1300 kg/døgn. Forutsatt at stasjonen produserer hydrogen jevnt over hele døgnet vil hydrogenstasjonen ha et effektbehov på ca. 350-500 kW ved en mellomstor stasjon. Effektbehovet vil være på ca. 3500-5000 kW ved en stor stasjon (Kilde: Siemens løsning for hydrogenproduksjon – Silyzer PEM electrolyser).

Det er sendt en forespørsel til Hafslund Nett om kapasiteten på eksisterende nett. Alle lokasjonene er i nærheten av eksisterende nett. Etter avklaringer mot Hafslund Nett er det bekreftet at det er mulig å levere 500 kW på eksisterende høyspenningsnett. Dersom Hafslund Nett skal kunne levere 3,5 – 5 MW må høyspenningsnettet forsterkes. Det krever en mer omfattende analyse hvor Hafslund Nett ser på alternative oppdelinger i nettet og utskifting av høyspenningskabel til høyere tverrsnitt.

6 Kostnadsvurdering aktuell stasjon

Det er gjennomført et kostnadsoverslag for aktuell stasjon på lokasjon 4. Det er benyttet erfaringstall fra en annen hydrogenstasjon (kostnader hentet fra tilbudsfasen og det kan derfor ikke oppgis hvilken stasjon). Det samme med prosjekteringskostnadene.

Det er forutsatt at det er flatt og lite som skal gjøres med tomten. Det er usikkerhet knyttet til forhold i grunnen. Dette gjelder blant annet plassering av drivstofftanker til eksisterende bensinstasjon, det er forutsatt at disse ikke er plassert under tomten, men dette er ikke sjekket. Dersom man går videre med hydrogenstasjon bør det gjennomføres mer detaljerte undersøkelser samt et oppdatert kostnadsoverslag.

Totalt kostnader for etablering av hydrogenstasjonen er i underkant av 42 mill. kr ekskl. mva.

Tabell 6 Kostnadsoverslag av aktuell stasjon på lokasjon 4.

Tomtekostnader									
Tomtekostnader er vanskelig å gjette på pris for tilgang på 1/2 parten av Hydrotexaco-tomten.									
Først må foretaket som driver bildekk-bedriften kjøpes ut og deretter må det forhandles om kjøp/leie tomt.									
Estimat på utkjøp av dekk-bedrift:								kr 1 000 000	
Estimat på kjøp av tomt:								kr 2 000 000	
								kr 3 000 000	kr 3 000 000
Arkitekt- og ansvarlig søker									
Arkitekt utarbeider gjerne byggesøknadstegninger og søker om ramme- og igangsettelsetillatelse									
Estimat på Ansvarlig SØK funksjon:								kr 200 000	
Estimat på ARK-funksjon: (utearelaer, tegn. og beskriv. av gjerde og event bygg, layout H2-stasjon, osv)								kr 1 000 000	
								kr 1 200 000	kr 1 200 000
Prosjektering									
RIG: (Geoteknisk rapport med vurdering av grunnforhold inkl. prøvegraving i samarbeid med RIM)									
								kr 85 000	
RIM forurenset grunn: (miljøteknisk tiltaksplan inkl analyse av laboratorieprøver tatt under prøvegraving)									
								kr 85 000	
RIVA: (søknad om tilknytning til vann og avløp. Arbeidstegn., beskrivelse og beregning. Overvann, flomvei,									
								kr 250 000	
RIVEG: (søknad om inn- og utkjøringstillatelse, sporingskurver, arbeidstegn. Vei - plass - sikt - skilt, kant,									
								kr 250 000	
RIB: (Arbeidstegn. og beskrivelse av grunn- og betongarbeider, innstøpningsdetaljer for gjerde og utstyr									
								kr 250 000	
RIE: (Arbeidstegn. og beskrivelse for: Jordingsanlegg, trekkør og koblingkummer, bryterrom, føringsveie									
								kr 200 000	
RIBR: (Risikoanalyse, Eksplosjonsverndokument, Sonkart, brannkonsept og branntegninger m.m.)									
								kr 200 000	
								kr 1 320 000	kr 1 320 000
Fysiske byggekostnader:									
Elkrafttilførsel: (Tilknytningskostnader til eks. nettstasjon inkl. grøft, inntakskabl. frem til fordelingskasse)									
								kr 400 000	
Eventuell ny nettstasjon ved utvidelse til stor stasjon 3,5-5MW: 2,5-3,0 millioner									
Elektro: (jordings- og hjelpearbeider elektro)									
								kr 450 225	
VA: (tilknytning vann og avløp, grøfter, rørarbeider frem til sluk og bygg)									
								kr 587 650	
Grunn- og betongarbeider med rigg og drift av byggeplass for hovedentreprenør									
								kr 1 365 993	
Veger og plasser: (grunnarbeider oppstillings-/snplass, avkjøring, kansteiner, asfaltering, oppmerk, skilt)									
								kr 333 500	
								kr 3 137 368	kr 3 137 368
Hydrogenteknisk utstyr									
(Forutsetter en stasjon med dobbel fyllelinje og egen produksjon av hydrogen, ca 400 kg/døgn)									
HSR (fyllestasjon) med komprimering, kjøling, to dispensere hver med kapasitet 200 kg pr dag									
								kr 20 000 000	
Elektrolyser (avhenger av kapasitet og størrelse, type elektrolyser mtp bruksmønster og kraft tilgang)									
								kr 12 000 000	
Lagermodul (Stål – mellomlager/Stasjonært Supply storage) Fra:									
								kr 1 000 000	
								kr 33 000 000	kr 33 000 000
Totalt kostnader for en mellomstor stasjon med dobbel fyllelinje og produksjon og lagring av hydrogen:									
									kr 41 657 368

6.1 Kostnader el-kraft

Ved et effektbehov på 500 kW må det etableres en ny nettstasjon på eiendommen Sørumsandeggen 138. Kostnaden for dette tiltaket er ca. 500 000 i tillegg kommer gravekostnader beregnet til ca. 250 000.

Kostnadskalkyle: Elkrafttilførsel (med ny nettstasjon)

Trinn 1: 750 000kr (500 kW) Trinn 2: 2,5-3 MNOK

7 Referanser

Akershus fylkeskommune (2014): *Hydrogenstrategi 2014-2025*.

British Compressed Gases Association (2005): *The Bulk Storage of Gaseous Hydrogen at Users Premises*. BCGA Code of practice CP33.

Kommuneplan for Sørumsdal 2015-2027.

Norsk vegdatabank

Norsk Hydrogenforum

www.geodata.no

Zero (2014): *Virkemidler for hydrogenstasjoner i Norge og Skandinavia*.

Siemens løsning for hydrogenproduksjon – Silyzer PEM electrolyser.

Statens vegvesen: *Håndbok 100*.

Siemens løsning for hydrogenproduksjon – Silyzer PEM electrolyser.

E-postkorrespondanse med Uno-X, Hyop og Hafslund Nett.