

Lokaliseringmuligheter for energistasjoner og knutepunkt for bylogistikk

Sluttrapport 29.09.2021



Sammendrag

Concreto, Endrava, Hafslund Rådgivning og hbconsulting har gjennomført en lokaliseringsstudie for energistasjoner og knutepunkt for bylogistikk på oppdrag for Trondheim kommune Miljøenheten.

Oppdraget har vært å identifisere tomter og arealer som egner seg til å etablere ulike former for infrastruktur tilknyttet de nevnte formålene. I rapporten er behovet for fremtidige energistasjoner basert på rapporten [Infrastruktur for alternative drivstoff i Trondheimsområdet](#), som skisserer hva som bør/må etableres av stasjoner for alternativ energi innen hhv 2025 og 2035, på bakgrunn av Trondheim kommunes målsetning for reduksjon av klimagassutslipp. Behov for bylogistikknutepunkt blir i rapporten utredet på et mer overordnet nivå, og det gis ikke konkrete anbefaling på antall eller typer knutepunkter.

Tomtekartleggingen tar utgangspunkt i en kravspesifikasjon som grunnlag for overordnet vurdering av tomter. Kravspesifikasjonen baseres på kriterier som størrelse, nærhet til hovedveinettet og bruker, samt sikkerhetskrav. I tillegg er parametere som tilgang på strøm, tilgjengelighet /regulering og estimert markedspris, faktorer som synliggjøres gjennom vurderingen. Spesielt nærhet til hovedveinett (E6) ble avdekket som et viktig premiss for energistasjonsaktørene, spesielt for å betjene nyttetransport og tungtrafikk og har vært førende for kartleggingen.

En grovliste med aktuelle tomter ble i første fase utarbeidet og oversendt Trondheim kommune til vurdering. Trondheim kommune gjennomførte en siling av tomtelista, og et utvalg tomter ble videre testet og vurdert. Tomteanalysen har avdekket at det eksisterer flere potensielt gode tomter og tilgjengelig areal for etablering av både fremtidige energistasjoner og bylogistikknutepunkt.

Majoriteten av tomtene er isolert sett vurdert som egnet for både ulike energistasjonsformål, bylogistikk og potensielle kombinasjonsløsninger. Tomtene er jevnt over større enn det som kreves av areal for etablering av en energistasjon/bylogistikknutepunkt.



Det blir derfor viktig å se innpassing av denne typen infrastruktur i lys av alternativ bruk av restarealer på de respektive tomtene.

Det vises at sambrukskonsepter kan gi en netto besparelse tilknyttet kjørearealer. Samlokalisering av hydrogen og biogass, samt samlokalisering av bylogistikk og ladestasjon fremstår som mest attraktive sambrukskonsepter. I tillegg til arealbesparelser kan det også eksistere produksjonsmessige synergier ved å kombinere biogass og hydrogen. Et bylogistikkonsept vil naturlig måtte legge til rette for lading av kjøretøy, noe som innebærer mulige synergier tilknyttet etableringskostnader og infrastrukturbidrag ved en samlokalisering av disse konseptene. Flere av tomtene som er vurdert er i en størrelsesorden som muliggjør potensielle samlokaliseringskonsepter. Et grovt anslag tilsier at det bør være mulig å løse kombinasjonskonsepter for både biogass/hydrogen og bylogistikk/lading innenfor et areal på 5-6 daa.

Grunneiere som er kontaktet i forbindelse med kartleggingen gir uttrykk for ønske om videre dialog med kommunen, men ønsker ikke å sette av noe areal til formålet gitt dagens planstatus. Grunnet tomtenes størrelse må tilgang til tomt avklares gjennom samarbeid om utvikling med grunneier. Energistasjonsbehovet forutsettes derfor å måtte innpasses i annen arealutnyttelse gjennom videre planprosesser. Det foreligger per høst 2021 ingen konkret tilbakemelding fra tomteeiere vedrørende mulig salg av arealer. I videre planprosesser vil det være viktig at kommunens enheter innen byplanlegging og miljø søker samarbeid, både internt i kommunen og eksternt ut mot premissleverandørene, når reguleringsarbeid berører aktuelle tomter. Dette for å sikre at behovet for energistasjoner og bylogistikk inntas i planarbeidet.

Muligheten for å løse deler av behovet ved å samarbeide med eksisterende og komplementær virksomhet som bensinstasjoner og kjøpesentre bør også forfølges videre, spesielt for ladestasjoner.

Denne rapporten belyser et mulighetsrom med arealer/tomter for etablering av den aktuelle infrastrukturen, men det understrekes at ingen av tomtene kan regnes som klare for en slik etablering per september 2021.

Vurdering av tomter – Oppsummert

Aktuelle Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Egnethet	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
439/3, 439/225, 439/231 m.f.	Pir II 8	115 180	Trondheim Havn IKS/ Trondheim Kommune/ Bane Nor	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Kontor/Næring
16/374	Svenskjordet	25 367	Øvre Rotvoll 10 AS	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Kontor
16/510	Øvre Rotvoll	130 714	Øvre Rotvoll 10 AS	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Bolig
21/1	Kochhaugvegen	59 966	Felleskjøpet Agri	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor
73/120	Sluppenvegen 7	12 655	Sluppen Eiendom AS	Lading og bylogistikk Hydrogen og biogass (mest sannsynlig midlertidig løsninger på kort sikt)	Noe egnet	Kontor / Næring
73/77	Sluppenvegen 4	12 221	Statsbygg	Lading og bylogistikk Hydrogen og biogass (mest sannsynlig midlertidig løsninger på kort sikt)	Noe egnet	Kontor / Næring
315/441	Anne-Kath. Parows veg	51 359	Trondheim kommune	Lading, hydrogen og biogass på lengre sikt (2030). Grunnet tomtens størrelse bør også stort bylogistikkonspet kunne vurderes.	Godt egnet	Næring/Kontor
315/581, 315/583	Vestre Rosten	1 600	Trondheim kommune	Lading	Noe egnet	Bolig
313/349	Kvenildsskogen 3	50 259	Sandmoen utvikling AS	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Lager e.l.
313/471	Sandmoflata	22 755	Statens vegvesen, Trondheim kommune	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Næring / kontor
313/426	Sandmoflata		Trondheim kommune	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Næring / kontor
199/110	Heggstadmyra 13B	215 227	Trondheim kommune	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Lager e.l.
200/126	Industriveien 65	18 027	Ramlo Eiendom AS	Hydrogen, biogass, lading	Noe egnet	Lager e.l.
217/15	Heggstadmoen	4 968	Bane Nor	Hydrogen, biogass, lading	Noe egnet	Lager e.l.
Flere - Se kart (side 75)	Heimdalsvegen 211	Totalt ca. 15 000	Circe K	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor / Næring
204/115	Klett	9 426	Klett utvikling (NHP)	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor / Næring
Flere - Se kart (Side 76)	Klett	Totalt ca. 30 000	SVV / ST1 / NHP	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor /Næring
Flere - Se kart (Side 77)	Osloveien 129	Totalt ca. 16 000	BNE Cecilienborg AS	Lading, bylogistikknutepunkt (lite konsept)	Godt egnet	Kontor / Næring

Innholdsfortegnelse

1) Innledning

Behovs- og funksjonsbeskrivelse

2) Hydrogen og biogass – Behovs- og funksjonsbeskrivelse

3) Ladestasjoner – Behovs- og funksjonsbeskrivelse

4) Bylogistikknutepunkt – Behovs- og funksjonsbeskrivelse

5) Overordnet kravspesifikasjon – Rammer for tomtekartleggingen

Tomtekartlegging

6) Tomtekartlegging

7) Utvalgte tomter

Tomtevurdering

8) Verdisetting av tomter

9) Tilbakemelding fra energistasjonsaktørene

10) Vurdering av tomter

Oppsummering

11) Oppsummering



1) Innledning

Rammer for oppdraget



Om analysen

Concreto, Endrava, Hafslund Rådgivning og hbconsulting har gjennomført en lokaliseringsstudie for energistasjoner og knutepunkt for bylogistikk på oppdrag for Trondheim kommune Miljøenheten. Oppdraget er å identifisere tomter og arealer som egner seg til å etablere ulike former for infrastruktur tilknyttet de nevnte formålene.

Denne rapporten oppsummerer arbeidet og redegjør for følgende tema:

- Behovs- og funksjonsbeskrivelse for følgende infrastruktur:
 - Hydrogenstasjoner
 - Biogasstasjoner
 - Hurtiglادestasjoner
 - Bylogistikkonsepet
- Kravspesifikasjon for tomter, utarbeidet med bakgrunn i behovs- og funksjonsbeskrivelsene
- Tomtekartlegging basert på kriterier hentet fra kravspesifikasjonen
- Vurdering av spesielt egnede tomter basert på innspill fra:
 - Trondheim kommune
 - Markedsaktører innen hydrogen, biogass og fossilt drivstoff
 - Tomteeiere og hjemmelshavere for spesielt relevante arealer og tomter

En oversikt over aktuelle tomter er utarbeidet i regnearkformat. Rapporten gir til slutt en vurdering av relevante tomter og arealer i Trondheim kommune som kan passe et eller flere av formålene listet opp ovenfor. Rapporten gir ikke konkrete anbefalinger om erverv eller leie av de spesifikke tomtene, men viser et mulighetsrom over egnert areal, basert på tekniske og eiendomsfaglige vurderinger.

Rapporten tar utgangspunkt i behovet for fremtidige energistasjoner basert på rapporten [Infrastruktur for alternative drivstoff i Trondheimsområdet](#), som skisserer hva som bør/må etableres av stasjoner for alternativ energi innen hhv 2025 og 2035, på bakgrunn av Trondheim kommunes målsetning for reduksjon av klimagassutslipp. Behov for bylogistikknutepunkt er i rapporten utredet på et mer overordnet nivå, og det gis ikke konkrete anbefaling på hverken antall eller typer knutepunkter.

Bakgrunn for analysen

Trondheim kommune skal i henhold til kommunedelplan energi og klima (2017-2030) redusere de direkte klimagassutslippene med 80 % innen 2030. Ca. 1/3 av disse utslippene genereres av veitrafikk hvorpå ca. 30% av disse genereres av tunge kjøretøy og varebiler.

For å nå sitt klimamål innen 2030 må Trondheim tilrettelegge for kutt i utslipp av klimagasser fra byens innbyggere og næringsliv. Blant tiltakene som har blitt identifisert er:

- Bedre kapasitet og tilgjengelighet for miljøvennlig drivstofftyper (hydrogen, biogass og elektrisitet)
- Forbedre bylogistikken og legge til rette for konsepter som reduserer transportarbeidet med tyngre kjøretøy.

For å oppnå de ønskede tiltakene er det behov for å etablere nye infrastruktur tilknyttet både energistasjoner og ulike bylogistikkløsninger.

Trondheim kommune skal ikke selv bygge, drifte eller eie infrastrukturen, men ønsker å legge til rette for at markedsaktører finner lønnsomhet i å være en del av denne transformasjonen.

Funksjonaliteten man søker å få etablert krever tilgang på areal, noe som blant annet medfører høye etableringskostnader for markedsaktørene.

Trondheim kommune ønsker å sikre tilgang på aktuelle tomter og areal, og igjennom dette muligheten til å stimulere markedet med mer attraktive leieavtaler for egnede tomter og areal.

Tilgjengelig areal er en knapp ressurs spesielt i tettbebygde strøk og byer. Retten til å benytte seg av et areal og utvikle dette har av den grunn en høy markedsmessig verdi.

Videre defineres rammer for hvordan et areal kan utnyttes gjennom reguleringsplaner. Regulering sier noe om hva slags funksjon som er lovlig å etablere innenfor tomtegrensen, og i hvilket omfang. Omfanget av utnyttelse omtales ofte som utnyttelsesgrad.

Denne analysen tar for seg hvilke krav som stilles til arealet energistasjoner og bylogistikknutepunkt kan etableres på, og vurderer deretter potensielle tomter og arealer innenfor Trondheim kommune, som kan være relevante for formålet.

Bestilling

Analysen er gjennomført i to steg. Steg 1 (Del A) omhandler en behovskartlegging og funksjonsbeskrivelse, mens steg 2 (Del B) omhandler selve tomtekarleggingen. Analysen består av to leveranser hvor første delleveranse omhandlet en grovsiling av aktuelle tomter i Trondheim. Basert på denne delleveransen er det gjort et utvalg av spesielt relevante og aktuelle tomter, som vil bli nærmere undersøkt med tanke på egnethet og tilgjengelighet.

Nedenfor følger oppgavebeskrivelsen for analysen:

- A) Behov- og funksjonsbeskrivelse for ulike typer knutepunkt for bylogistikk og utarbeidelse av tilsvarende spesifikasjoner og kriterier for tomter og arealer. Utgangspunkt: Norsulp, gatebruksplan og sentrumsstrategi.

Arbeidsomfang: ca. 30 %

- B) Tomtekartlegging

- Kartlegge egnethet for energistasjoner: spesifikasjoner og kriterier i henhold til oppdragsbeskrivelsen og infrastrukturanalysen
- Kartlegge egnethet for knutepunkt for bylogistikk: spesifikasjoner og kriterier i henhold til funnene i del A.
- Kartlegge egnethet for sambruk og flere funksjoner lokalisert på samme sted

Arbeidsomfang: ca. 70 %

2) Hydrogen og biogass

Behov- og funksjonsbeskrivelse



Oppsummert behovsanalyse – arealbehov for stasjoner

Basert på funn fra Endrava m.fl. sin [tidligere rapport](#)

Tabell: Oversikt over stasjonskapasitet i kg og antall kjøretøy, samt arealbehov for hydrogenstasjoner. Arealbehovet er kun et anslag

Stasjonstype	Kapasitet kg / døgn	Lastebiler / døgn	Varebil / døgn	Taxi / døgn	Personbil / døgn*	Arealbehov (m2)
Liten	300	10	50	50	88	Ca. 1 000
Medium	500	16	83	83	147	Fra 1 000
Large	1 000	33	166	166	294	Ca. 2 000
X Large	2 100	70	350	350	617	2 000 - 4 000
XX Large	4 200	140	700	700	1 234	3 000 - 5 000

Tabell: Oversikt med grove anslag på antall kjøretøy/døgn, dispensere og arealbehov for biogasstasjoner

Stasjonstype	Lastebiler (LBG) / døgn	Lastebiler (CBG) / døgn	Varebil (CBG) / døgn	Antall dispensere LBG	Antall dispensere CNG	Arealbehov (m2)
Normal CBG stasjon	-	30	30	-	1	2 000
Normal LBG og CBG stasjon	60	30	30	2	1	3 500
Stor LBG og CBG stasjon	120	60	60	4	1	4 000

Merk

- Arealbehovene er kun anslag og er i stor grad avhengig av utforming av de konkrete tomtene, hva som befinner seg rundt, og hensiktsmessige løsninger på trafikkavvikling inn/ut og på tomta.
- Arealbehovene hensyntar ikke eventuelle synergier ved samlokalisering av funksjoner som flere drivstoff og bylogistikk. Dette medfører at arealbehovene for flere funksjoner samlet vil være noe mindre enn arealbehovene summert opp enkeltvis (f.eks. kan arealer til trafikkavvikling være felles på tvers av funksjoner).

Oppsummert behovsanalyse - hydrogen

Basert på funn fra Endrava m.fl. sin [tidligere rapport](#)

Innen 2025, to tomter på hhv 3 og 1 dekar

Innen 2030, fire tomter på hhv 4, 2, 3 og 3 dekar. De to første er utvidelser av stasjoner etablert innen 2025.

Aktuelt område	Spesifisering	Arealbehov (2025) - dekar	Arealbehov (2030) - dekar	Kommentar
Heggstadmoen	XL-stasjon innen 2025, XXL-stasjon innen 2030. Primært laste- og varebiler.	3	4	Stasjonen er ventet å måtte utvide kapasitet etter 2025 for å møte økt etterspørsel
Trondheim havn	Medium-stasjon innen 2025, stor stasjon innen 2030. Primært person- og varebiler	1	2	Stasjonen er ventet å måtte utvide kapasitet etter 2025 for å møte økt etterspørsel
Stav	XL-stasjon, alle segmenter	0	3	Antar at behovet for denne stasjonen først vil komme etter 2025
Klett	XL-stasjon, alle segmenter	0	3	Antar at behovet for denne stasjonen først vil komme etter 2025
		Totalt 4 dekar	Totalt 12 dekar	

Oppsummert behovsanalyse biogass

Basert på funn fra Endrava m.fl. sin [tidligere rapport](#)

Innen 2025, en tomt på 2 dekar
Innen 2030, to tomter på hhv 2 og 3,5 dekar.

Aktuelt område	Spesifisering (referer til tabell på forrige side)	Arealbehov (2025) - dekar	Arealbehov (2030) - dekar	Kommentar
Sentrum (Lade)	Normal CBG stasjon. Primært varebiler og mindre lastebiler.	2	2	
Stav	Normal CBG & LBG stasjon. Laste- og varebiler.	0	3,5	Antar at behovet for denne stasjonen først vil komme etter 2025
		Totalt 2 dekar	Totalt 5,5 dekar	

Kravspesifikasjon for hydrogen og biogass

Areal

- Spenn fra 1-4 dekar isolert sett pr drivstoff.
- Ved samlokalisering av hydrogen- og biogass på samme stasjon anslås det at det kan trekkes fra 1 dekar for synergieffekter (f.eks. felles areal til trafikkavvikling).
 - Opp mot 6,5 dekar dersom hydrogen og biogass skal samlokaliseres.
 - Enda mer dersom bylogstikkfunksjoner og evt. ladebehov også skal inkluderes.

Totalt antall tomter

For å imøtekomme klimamål for 2030 og legge til rette for den nødvendige endringen i kjøretøyparken som følger av dette, er det vurdert følgende behov for tomter frem mot 2030:

- 6, ikke medregnet samlokalisering hydrogen og biogass
- 4, medregnet samlokalisering hydrogen og biogass

Kravspesifikasjon for hydrogen og biogass

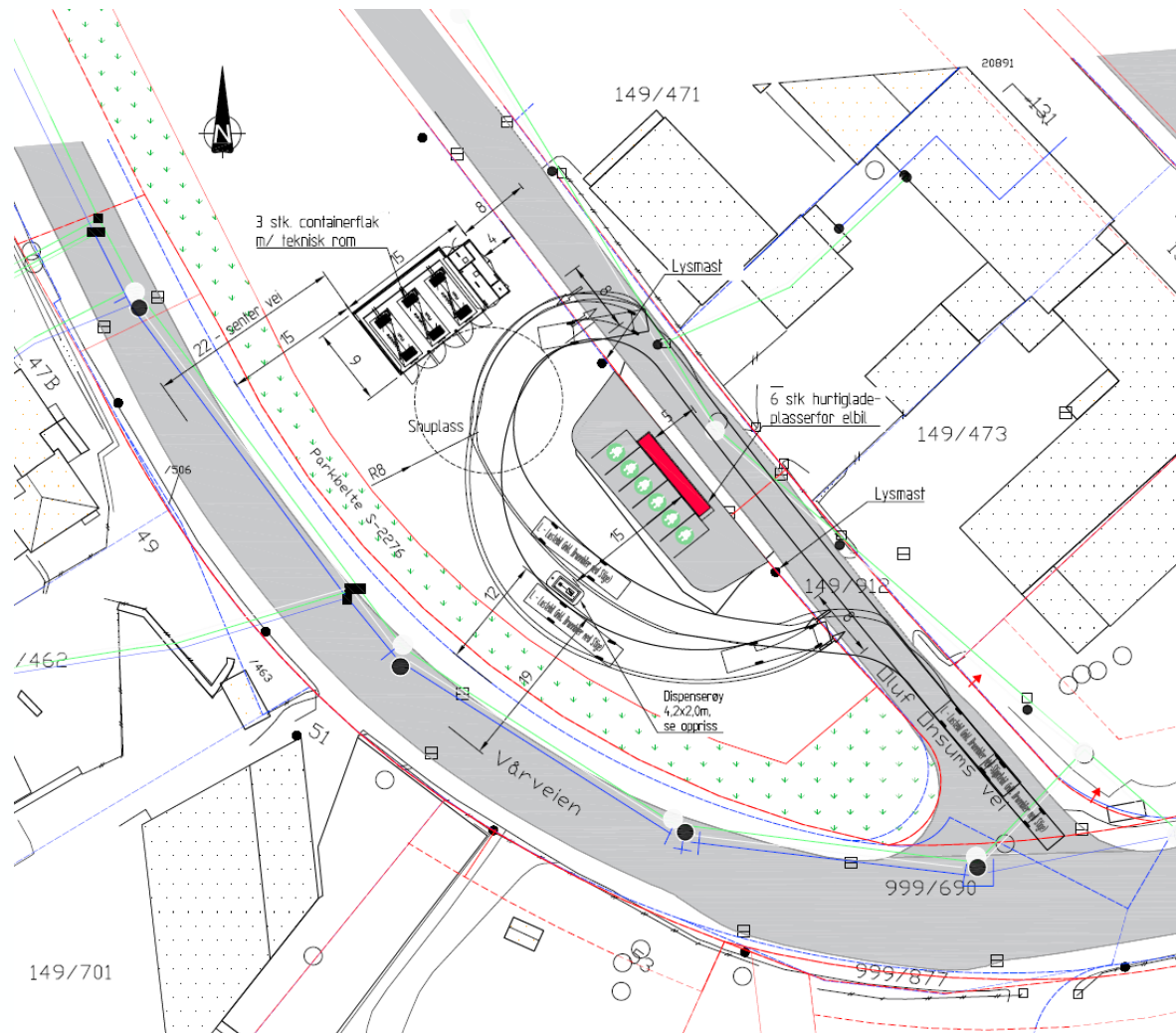
Plassering

- Tilgjengelighet: Basert på en spørreundersøkelse hos transportører gjennomført i forbindelse med en tidligere analyse (Endrava m.f., 2020) bør energistasjonen ligge maks 5 minutter fra hovedveinett (dvs 3,6 km med antatt 40 km/h snitthastighet i by). Det må være enkelt å komme seg til stasjonen og enkelt å komme seg inn og ut av tomta.
- Sikkerhetshensyn: Fortrinnsvis bør denne typen infrastruktur ikke lokaliseres ved siden av boliger og overnattingssteder, skoler, barnehager, sykehjem, sykehus, kjøpesenter, hoteller, store publikumsarenaer, samt høyspentlinjer.
 - Transportaktørene ønsker i liten grad at nyttetransporten skal blande seg med de myke trafikantene. De ønsker så langt det lar seg gjøre å holde disse adskilt.

Kundens behov

- Muligheter til å opprette et servicebygg på området med tilgang til toalett tilgang til å kjøpe seg noe enkel mat og drikke. Et sted å sitte og spise (gjerne under tak) mens tanking pågår er også ønskelig.

Eksempel på mulig stasjonskonfigurering



Kilde: Gasum, 2020: Situasjonsskart Ryen

Typisk vil biogass- og hydrogenstasjoner lages modulbaserte. Dette gir også fleksibilitet i plassering og konfigurasjon av stasjonen slik at disse tilpasses lokale forhold.

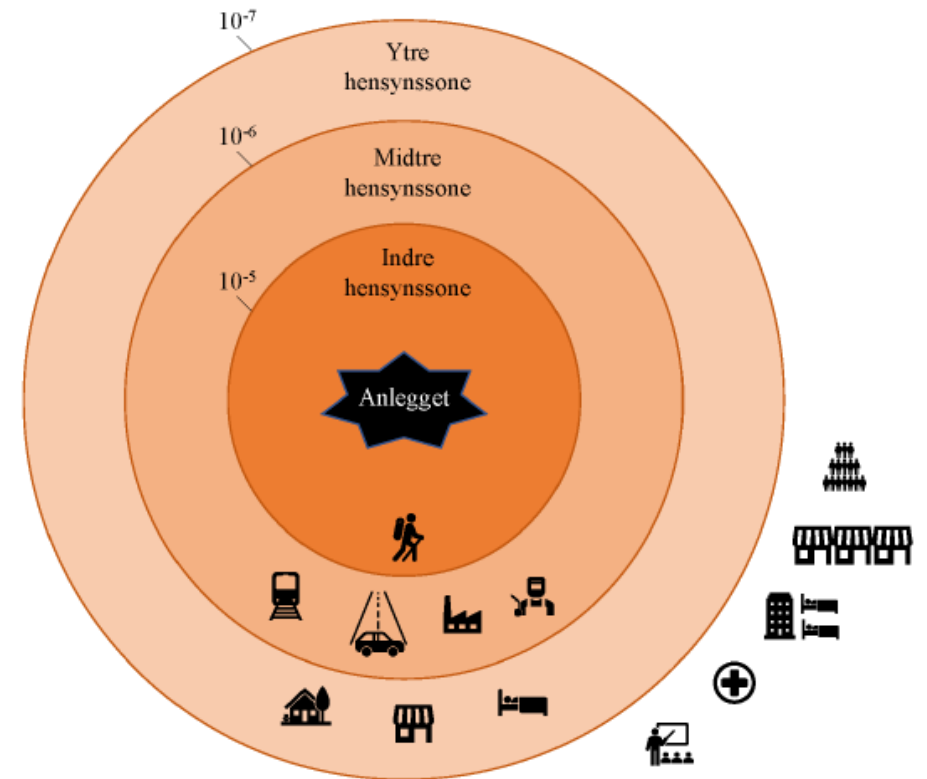
Til venstre er det skissert en mulig layout fra Gasums stasjon under utvikling på Ryen i Oslo. Denne stasjonen tilbyr CBG (komprimert biogass) fra flere dispensere og har samtidig arealer avsatt for hurtiglading.

Om plassering – Sikkerhetskrav

Sikkerhetshensyn må gjøres spesifikt pr tomt, men Rise-rapporten gir noen generelle føringer.

[Utdrag fra Rise rapport, hentet fra DSB](#) (Fra bensinstasjon til energistasjon: Endring av brann- og eksplosjonssikkerhet, 2020)

Fra side 21: Ved håndtering av farlige stoffer vil det alltid være en viss risiko for at personer i området kan omkomme. For denne typen anlegg defineres det tre ulike hensynssoner som definerer hva som kan plasseres innenfor disse hensynssonene. Disse sonene beregnes ut fra en risikokontur i ytterkant av hver hensynssone der frekvensen for at noen omkommer som følge av en ulykke på energistasjonen er konstant. Figur 2-4 illustrerer de ulike hensynssonene og hva som kan være plassert innenfor hver hensynssone. Indre hensynssone er virksomhetens eget område, her kan også kortvarig forbiplussing skje. I midtre hensynssone kan offentlig vei og faste arbeidsplasser befinne seg. Det skal ikke være overnatting eller boliger i denne hensynssonen. I ytre hensynssone kan boliger, butikker og mindre overnattingssteder befinne seg. Skoler, barnehager, sykehjem, sykehus, kjøpesenter, hoteller og store publikumsarenaer skal være plassert utenfor ytre hensynssone. Figuren angir også risikokonturer omkring hver hensynssone. [8]



Figur 2-4 Illustrasjon av hensynssoner omkring en energistasjon, og hva som kan være plassert innenfor hensynssonene. Risikokonturer omgir hver hensynssone. Figuren er basert på Fig 1 i [8].

Om plassering – Sikkerhetskrav

[Utdrag fra Rise rapport, hentet fra DSB](#) (Fra bensinstasjon til energistasjon: Endring av brann- og eksplosjonssikkerhet, 2020)

Fra side 10: For kombinasjonen av flere enn én alternativ energibærer sammen med drivstoff på en tradisjonell bensinstasjon er det identifisert utfordringer på to områder: arealutfordringer og kaskadeeffekter. Arealutfordringer kommer av at risiko for omgivelsene skal vurderes ut fra den samlede aktiviteten på anlegget. Ved økning av antall fyllesystemer innenfor et område vil frekvensen av uønskede hendelser på et gitt sted i området summeres (enkelt sagt). Hvis to energibærere plasseres for nærme hverandre, kan risikoen bli uforholdsmessig høy. Ved en utbygging må fyllesystemene derfor plasseres med tilstrekkelig avstand fra hverandre. I tettbygde strøk vil dette kunne medføre at en utbygging hindres av arealmangel. Kaskadeeffekter er en kjede av hendelser som starter i det små og vokser seg til en større hendelse, her ved at en uønsket hendelse med én energibærer sprer seg til en annen. Dette kan skje ved lekkasjer av væske som antennes og renner under en gastank eller ved at eksplosjoner eller brann skader nærliggende installasjoner ved trykkbølger, flygende deler eller flammer. Gode tekniske og organisatoriske tiltak er viktig, som tilstrekkelig opplæring av personell, oppfølging og anleggskontroll, særlig i en introduksjonsperiode av en ny energibærer. Endring fra bensinstasjon til energistasjon vil derimot ikke bare kunne gi negative kaskadeeffekter, ettersom inndeling i flere energibærere med mindre lagringsvolum per energibærer, samt fysisk separasjon mellom disse vil i seg selv kunne være positivt, ved at hvert anlegg får mindre potensielt skadeomfang. Utover arealutfordringer og kaskadeeffekter er det ikke identifisert vekselvirkninger, eksempelvis kjemiske vekselvirkninger, som påvirker brann- og eksplosjonsrisikoen

3) Ladestasjoner

Behov- og funksjonsbeskrivelse



Fremskrevet ladebehov, «Infrastruktur for alternative drivstoff i Trondheimsområdet»

Basert på funn fra Endrava m.fl. sin [tidligere rapport](#)

«Offentlige» ladepunkter

Ladepunkter tilgjengelig for alle betalende kunder, eid av markedsaktører eller det offentlige

Periode	Nye lynladepunkter (aggregert behov)			
	50 kW	150 kW	350 kW	Total
2021 - 2025	-	34	8	42
2026 - 2030	-	-	26	26
Total		34	34	68
Effektbehov til ny ladeinfrastruktur				
2021 - 2025	-	5,1 MW	2,8 MW	7,9 MW
2026 - 2030	-		9,1 MW	9,1 MW
Total	-	5,1 MW	11,9 MW	17,0 MW

Inngår ikke i grunnlaget for tomtekartleggingen

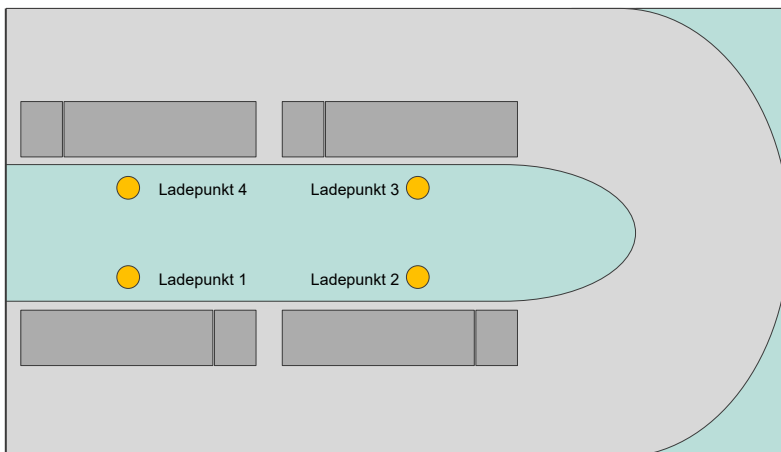
Private ladepunkter

Ladepunkter på lukkede områder med dedikerte brukere/kunder

Periode	Nye lynladepunkter (aggregert behov)			
	50 kW	150 kW	350 kW	Total
2021-2025	-	10	-	10
2026-2030	-	11	1	12
Total		21	1	22
Effektbehov til ny ladeinfrastruktur				
2021-2025	-	1,5 MW	-	1,5 MW
2026-2030	-	1,65 MW	0,35 MW	2,0 MW
Total	-	3,15 MW	0,35 MW	3,5 MW

Det anbefales å skille mellom tre ulike typer ladestasjoner for vare- og nyttetransporten for å sikre tilstrekkelig dekning i regionen

Stor ladestasjon for tunge kjøretøy



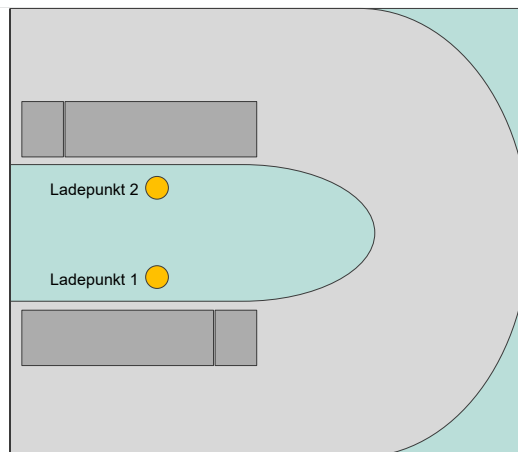
Antatt arealbehov*: 1,250 m²

De fire ladepunktene kan bygges ut i takt med at behovene endrer seg.

*Inkluderer ikke tilførselsveier

Kilde: «EL6 - Etablering av hurtigladdere for tungtransport på Nedre Kalbakkvei 96»

Liten ladestasjon for tunge kjøretøy



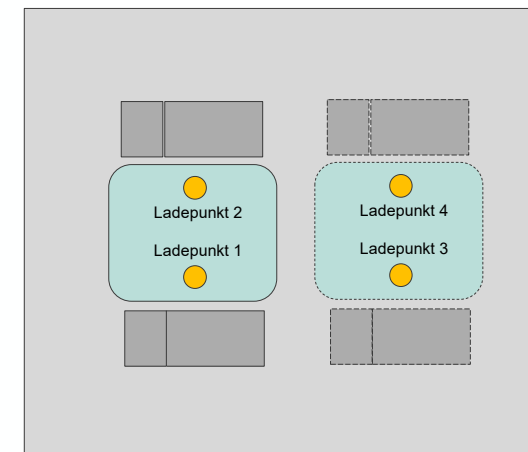
Antatt arealbehov*: 800 m²

De fire ladepunktene kan bygges ut i takt med at behovene endrer seg.

*Inkluderer ikke tilførselsveier

Kilde: «EL6 - Etablering av hurtigladdere for tungtransport på Nedre Kalbakkvei 96»

Liten ladestasjon for varebiler



Antatt arealbehov*: 200 m²

De fire ladepunktene kan bygges ut i takt med at behovene endrer seg.

*Inkluderer ikke tilførselsveier

Det anbefales å skille mellom tre ulike typer ladestasjoner for vare- og nyttetransporten, for å sikre tilstrekkelig dekning i regionen

Basert på funn fra Endrava m.fl. sin [tidligere rapport](#)

Antall stasjoner/tomter

Aktuelt område	Varebil	Lastebil		Total
	Liten	Liten	Stor	
Brattøra	1		1	2
Nyhavna		1		1
Sentrum	2	3		5
Lade	2	2		4
Tunga		1		1
Munkvoll	1			1
Byåsen	1	1		2
Sluppen	1		1	2
Tiller	2		2	4
Heimdal			2	2
Heggstamoen		1		1
Ranheim	1		1	2
Total	11	9	7	27

Tilhørende arealbehov (m²)

Periode	Varebil	Lastebil		Total
	Liten	Liten	Stor	
2021 - 2025	1 600	3 200	6 250	11 050
2026 - 2030	600	4 000	2 500	7 100
Total	2 200	7 200	8 750	18 150

Merk

- Avhengig av reell utvikling i kjøretøypark og tilhørende ladebehov, vil bruk av tomtene kunne endres til å møte aktuelle behov. (eks: etablering av lading til varebiler på en dedikert tomt for tyngre kjøretøy)
- Antall tomter kan tilpasses etter reelle alternativer i regionen dersom områder har spesielt god tilgang på enkelte tomtetyper/tomtestørrelser
- Laste-/losselommer kan være egnet for hurtiglading dersom det er tilstrekkelig plass og infrastruktur er tilgjengelig i området. Disse vil kunne erstatte dedikerte tomter for lading i samme område.
- Arealbehovene er kun anslag og er i stor grad avhengig av utforming av de konkrete tomtene, hva som befinner seg rundt, og hensiktsmessige løsninger på trafikkavvikling inn/ut og på tomta.
- Arealbehovene hensyntar ikke eventuelle synergier ved samlokalisering av funksjoner som flere drivstoff og bylogistikk. Dette medfører at arealbehovene for flere funksjoner samlet vil være noe mindre enn arealbehovene summert opp enkeltvis (f.eks. kan arealer til trafikkavvikling være felles på tvers av funksjoner).

Kravspesifikasjon for lading: grovsøk

- Totalt antall tomter
 - Liten stasjon - varebil: 11 tomter á 200 m²
 - Liten stasjon - lastebil: 9 tomter á 800 m²
 - Stor stasjon - lastebil: 7 tomter á 1 250 m²
- Arealer
 - Oppgitte arealbehov kan anses som et minimum for skissert ladeløsninger. Dersom tomter med større arealer er aktuelle kan størrelse og dimensjonering tilpasses.
- Plassering
 - Avstand til hovedvei/motorvei
 - Avstand til nettinfrastruktur
 - Unngå tomter med verneverdige forhold; kulturminner, fredete arter osv.
- Sambruk og synergier
 - Eventuell samlokalisering mot biogass og hydrogen anses som en god løsning dersom tomtelokalisering og størrelse tillater det. HUBer for ulike drivstoff kan imidlertid medføre ytterligere arealbehov grunnet sikkerhetssoner o.l.
 - Laste-/losselommer kan være egnet for hurtiglading dersom det er tilstrekkelig plass og infrastruktur er tilgjengelig i området. Disse vil kunne erstatte dedikerte tomter for lading i samme område.
 - Det bør utforskes hvor vidt Trondheim Havn KF kan ha interesse for etablering av en ladestasjon for tyngre kjøretøy i nærhet til havna (Brattøra, Nyhavna). Øvrige synergier mot andre kjøretøysegmenter kan være aktuelt, men er ikke premissgivende for tomtekartleggingen.

Sikkerhetskrav – Ladestasjoner

Sikkerhetskrav for ladestasjoner generelt og ved samlokalisering spesielt må sees i sammenheng med hvert enkelt anlegg og vurderes for hver tomt.

Ved oppføring av ladeanlegg gjelder normale bestemmelser og sikkerhetskrav for oppføring av elektriske anlegg. Ansvarlig for utførelsen av anlegget skal sørge for at anlegget tilfredsstillende sikkerhetskrav i henhold til norske [forskrifter](#) og normer, og en erklæring om samsvar med sikkerhetskravene overleveres til eier av anlegget ved ferdigstilling. Kravene høyspente og lavspente installasjoner vil variere noe.

I [RISE-rapporten](#) blir det slått fast at det ikke er grunnlag for å si at brannfaren øker under lading, dersom laderen er dimensjonert og installert riktig.

Ved samlokalisering av flere energibærere er anbefalingen i normsamlingen [NEK400](#) for elektriske lavspenningsinstallasjoner at «Ladestasjoner skal være plassert i en avstand fra enhver EX-sone slik at kjøretøy som lader ikke befinner seg i en EX-sone».

Nettinfrastruktur - kapasitetsvurderinger og anleggsbidrag

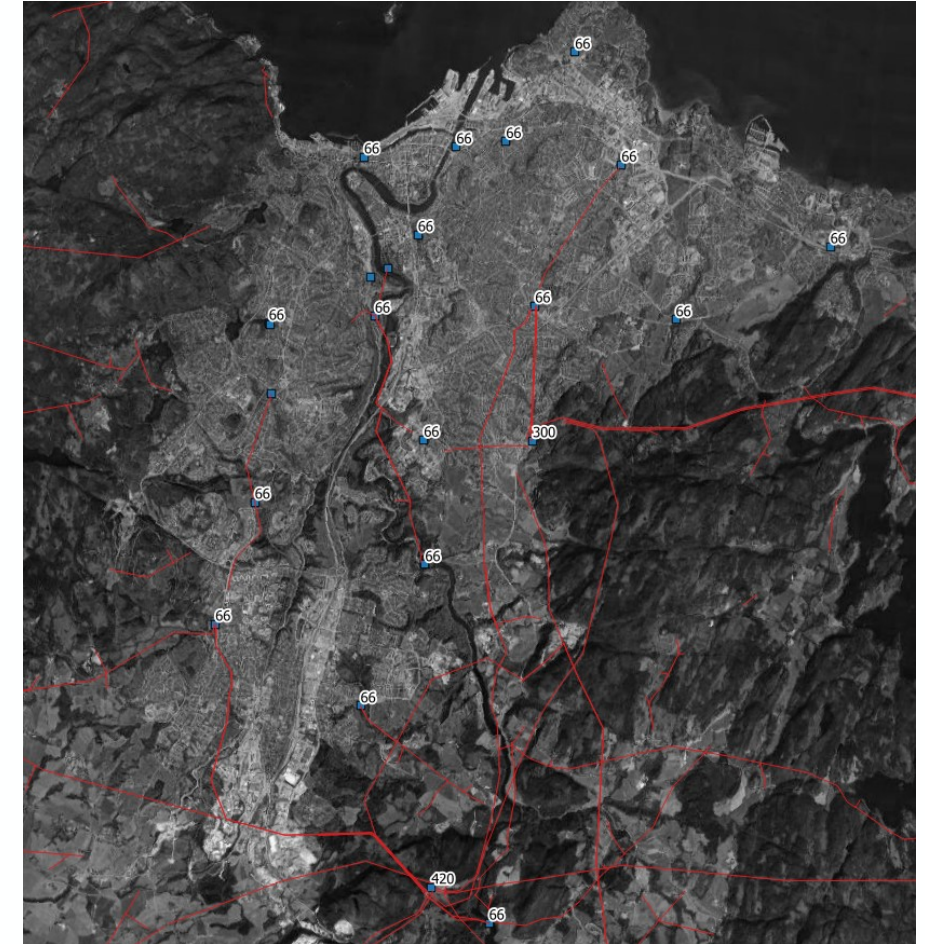
Vurderinger av nettkapasitet, spesielt i distribusjonsnettet, må ta utgangspunkt i dagens nettsituasjon. Både kostnader og utbedringsbehov kan derfor vise seg å se veldig annerledes ut om 10 år.

Regionalnett

- Flere flaskehalser er identifisert, disse er beskrevet på neste side
- Utbedringstiltak i regionalnettet som fremskyndes av kundefremmelser vil medføre fremskyndingskostnader som tiltakshaver være med å dekke.

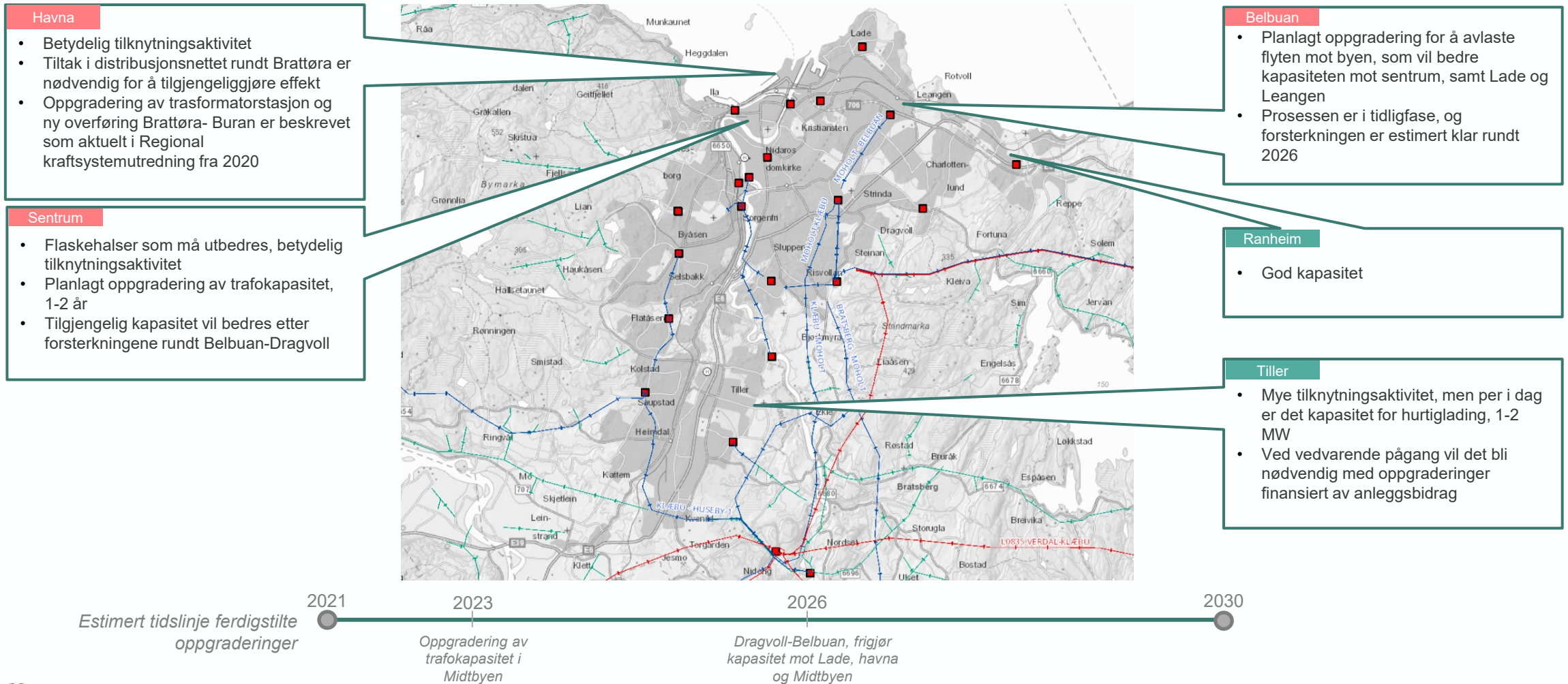
Distribusjonsnett

- Nødvendig utbygging og anleggsbidrag må hensyntas som en del av utbyggingskostnader for relevante tomter.



Transformatorstasjoner i regionalnettet, med tilhørende spenningsnivå

Kapasitetsvurderingen gir et øyeblikksbilde på ledig kapasitet og nødvendige oppgraderinger frem mot 2030



Prosess med Tensio

For å kartlegge behovet for investeringer i strømnnett og eventuelle anleggsbidrag som følger av dette er Tensio bedt om å vurdere nettkapasiteten inn til et utvalg spesielt relevante tomter. Denne vurderingen er noe tidkrevende og resultatene er anslått å foreligge høst 2021, etter ferdigstilling av rapporten.

Tensio sine vurderinger vil oversendes til Trondheim kommune ved Klimaenheten som supplerende underlag til denne analysen når de foreligger.

4) Bylogistikknutepunkt

Behov- og funksjonsbeskrivelse

Tilnærming og metode

Som en del av oppdraget er det **utarbeidet behov- og funksjonsbeskrivelse for ulike typer knutepunkt for bylogistikk og tilsvarende spesifikasjoner og kriterier for tomter og arealer.**

I dette kapittelet oppsummeres arbeid som er gjort knyttet til bylogistikk i prosjektet.

I arbeidet med bylogistikk har vi:

- Sett på konkrete områder og planprosesser i Trondheim for å
 - A) få mer innsikt i hvilke behov for kunnskap knyttet til bylogistikk som eksisterer i Trondheim kommune
 - B) få oversikt over konkrete områder og planer i Trondheim som kan være aktuelle for bylogistikkformål
- Jobbet ut to grove konsepter for bylogistikk
- Arrangert workshop for å få innspill fra Norges ledende fagmiljøer på bylogistikk (TØI, SINTEF og CIVITAS) om behov, funksjon og krav knyttet til arealer for bylogistikk, fordelt på de to konseptene. Resultatene fra workshopen har vi deretter brukt som
 - A) innspill til det generelle tomtesøket i det overordnede prosjektet
 - B) innspill til foreliggende leveranse om bylogistikk



Hva sier Trondheim kommunes planer om bylogistikk?

- Bystyret vedtok en [«Byutviklingsstrategi for Trondheim mot 2050»](#) den 9. desember 2020. Denne legges til grunn for kommunens arbeid med byutvikling, og er senere blitt utdypet med tre konkrete planer for sentrumsutvikling:
 - [Framtidsbilder Trondheim sentrum 2050 med sentrumsstrategi](#) slår fast at Trondheim sentrum trenger et nytt system for bylogistikk dersom byens klimamål skal nås. Strategien sier at vareleveringshuber/samlastingsterminaler bør plasseres i utkanten av sentrumsområdet med nullutslippsleveranser til sentrumskjernen, og at det dermed vil være behov for arealer til disse funksjonene.
 - [Gatebruksplan for Midtbyen](#) vedtatt i mars 2021 anbefaler at kommunen igangsetter og viderefører arbeid med sisteleddsdistribusjon i samarbeid med logistikkoperatører, renovasjonsselskap, næringsdrivende og andre offentlige myndigheter. Varer skal omlastes fra større kjøretøy til mindre, og det skal legges til rette for samlasting av varer til visse områder.
 - Som underlag til gatebruksplanen ble det utarbeidet en egen [delrapport](#) om varelevering og renovasjon. Her står det at kommunen skal spille en aktiv rolle i arbeidet med å utvikle nye løsninger for vareleveringshuber, utslippsfri varedistribusjon, sentraliserte renovasjonsløsninger og andre utviklingstiltak knyttet til bylogistikk.
 - Det ble også avholdt to verksteder om bylogistikk i forbindelse med arbeidet: [14. mars 2018](#) og [18. juni 2019](#), som oppsummerer godt hvilke forventninger ulike aktører har til bylogistikk i Trondheim framover.
 - [Områdereguleringsplan for nordøstre kvadrant i Midtbyen](#)
- Trondheim kommune jobber nå med en ny kommuneplan, og skal revidere både samfunnsdelen og [arealdelen](#). Det har også kommet en bestilling på utarbeidelse av en bylogistikkplan.

Sentrale definisjoner

For å få til en effektiv og klimavennlig bylogistikk er det nødvendig med en rekke tiltak. Et av tiltakene kan være å opprette bylogistikksentraler (den internasjonale betegnelsen er «Urban Consolidation Center», UCC, populært kalt «Cityhub») for omlasting av varer til miljøvennlige transportmidler.

Det finnes mange forskjellige bylogistikksentral-konsepter, og det er en rekke ulike begreper i bruk på feltet. Det er en kilde til forvirring at mange av begrepene brukes upresist, feil eller om det samme. Det skyldes i stor grad at det ikke er noen «fasit» på området - bylogistikk er et felt i stadig endring og med stor grad av innovasjon og utprøving. Etter innspill fra fagpersoner fra CIVITAS, TØI og SINTEF, som har vært koblet på prosjektet, legges følgende definisjoner til grunn:

- **En dedikert hub eller monohub** er drevet og benyttet av bare ett firma. En **multihub** eller **samleterminal** har en nøytral operatør (tredjepart) og er åpen for alle. Disse terminalene samler forsendelser fra flere leverandører og omlaster leveranser til alternative transportmiddel slik at disse kan leveres felles til varemottaker. En av utfordringene knyttet til multihuber er å finne gode forretningsmodeller på tvers av konkurrenter.
 - Ved både monohubene og multihubene skjer det *konsolidering* (reorganisering) av lasten. All last som skal til samme butikk/gate/område stilles opp og leveres på felles transportmiddel til sluttbruker.
- Det finnes i hovedsak to typer bylogistikksentraler, og innenfor de to hovedtypene finnes det en lang rekke (mulige) varianter. Begge kan være både monohuber og multihuber. De to variantene kan ha ulik størrelse og ha ulike tjenestetilbud.
 - **Sentrumsnær sentral:** En sentral som dekker kun indre by eller konkrete bydeler. Et eksempel kan være monohubene som omtales som «[bylogistikkdepot](#)», der et enkelt transportfirma omlaster sitt gods til bytilpassede kjøretøy.
 - Utgangspunkt for det vil kaller «[lite bylogistikkonsept](#)» i dette prosjektet (se s. 33)
 - **Større sentral litt utenfor sentrum:** En sentral som dekker et større område enn den sentrumsnære.
 - Utgangspunkt for det vil kaller «[stort bylogistikkonsept](#)» i dette prosjektet (se s. 34)

Bylogistikk i dette prosjektet

Bylogistikk kan som hovedregel defineres som transport av varer, utstyr og avfall i byområder. I dette prosjektet har vi i liten grad sett på problemstillinger spesifikt for avfall, og bylogistikk er forstått som **transport av varer og utstyr i byområdet Trondheim.**



Bilde lånt fra [DB Schenker](#).

To konsepter for bylogistikk

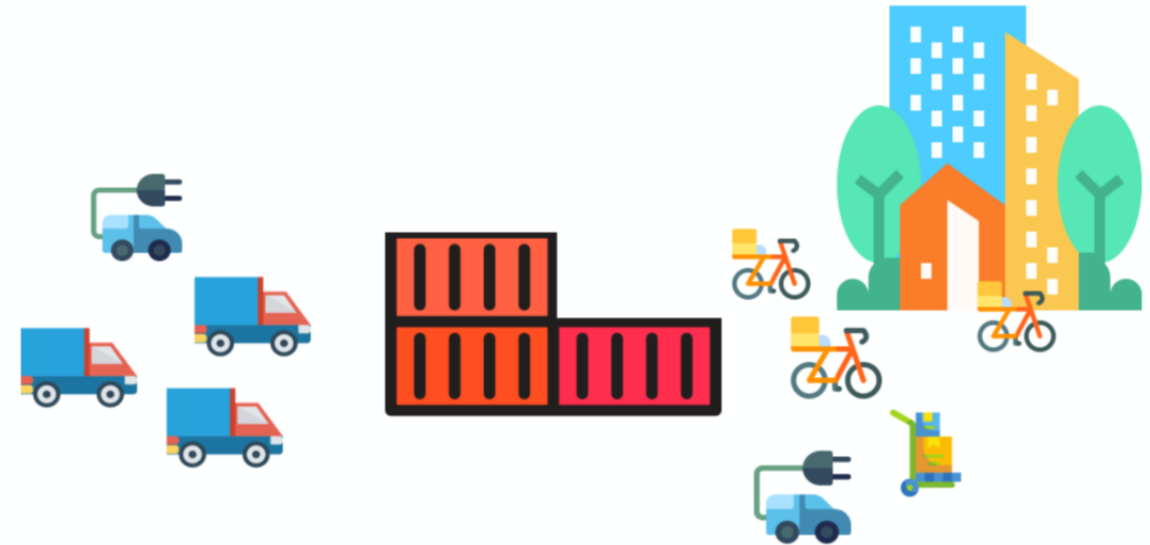
- Målet med oppdraget er å utarbeide behov- og funksjonsbeskrivelse for ulike typer bylogistikk-knutepunkt. For å gjøre dette på en systematisk og oversiktlig måte definerte vi fra start i prosjektet to grove konsepter for bylogistikk.
 - Lite bylogistikkonsept
 - Stort bylogistikkonsept
- De ble brukt som utgangspunkt for å definere behov, funksjoner og konkrete krav til tomter og arealer for bylogistikk.
- Det er viktig å understreke at bylogistikk er et felt som endrer seg raskt – terminalenes funksjoner og areal er i stadig endring. I praksis vil det finnes mange varianter og versjoner av disse konseptene, og ulike terminaler vil kreve ulik størrelse på areal.
- Konseptene beskrives i detalj på de neste to sidene.

«Lite bylogistikkonsept»

Det vi har kalt et «lite bylogistikkonsept» vil typisk ha følgende kjennetegn:

- Det kan være snakk om en *multihub* styrt av en nøytral tredjepart som er åpen for flere aktører, men det vil ofte være en *dedikert hub* for kun én transportør.
 - En multihub vil være større enn en dedikert hub, og ofte ha flere tilleggstjenester (lager, utpakking, merking, prising, plassering i butikk, retur av avfall m.m.)
- En slik terminal vil plasseres sentrumsnært (eller nært på en konkret bydel/et mindre og tett område), med nærhet til sluttbrukerne
- God kobling til hovedveinettet
- Større og mindre (fossil)biler vil levere varer til terminalen, og mindre, miljøvennlige kjøretøy (elektriske firhjulinger, elfraktesykler m.m.) vil frakte varene til sluttbruker

Eksempel: Elskede by og Posten/Bring sin hub på Nyhavna

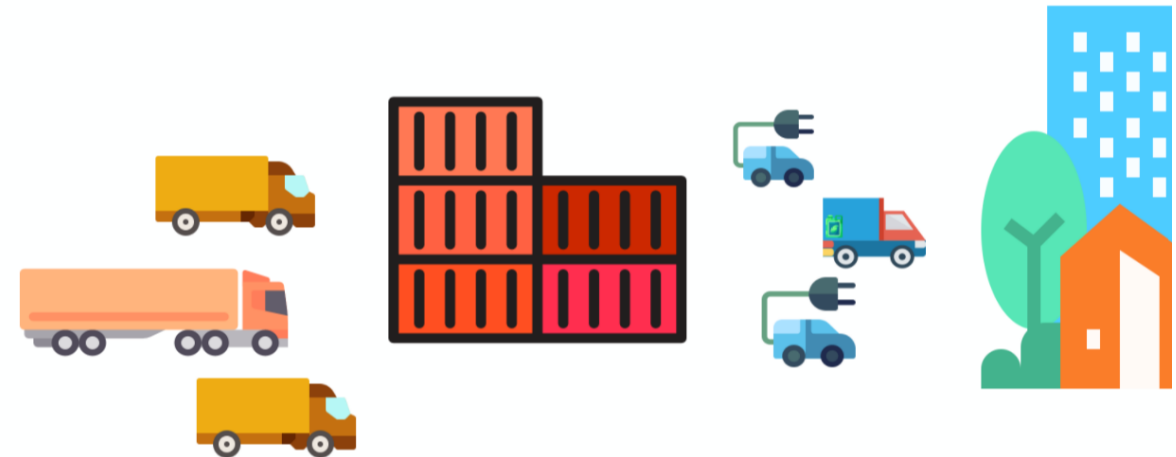


«Stort bylogistikkonsept»

Det vi har kalt et «stort bylogistikkonsept» vil typisk ha følgende kjennetegn:

- Det vil som regel være en multihub som samler flere leverandører og har samlastning på tvers av aktører som formål, men det vil også kunne være store huber dedikert til én aktør.
- En slik terminal vil plasseres i utkanten av byen/bykjernen og dekke et større eller mer «regionalt» område
- God kobling til hovedveinettet er en forutsetning for å sikre effektiv adkomst for større kjøretøy
- Store og mindre (fossil)biler vil levere varer til terminalen, og mindre, miljøvennlige kjøretøy (biler, elektriske firhjulinger m.m. og i mindre grad elsykler) vil frakte varene til sluttbruker

Eksempel: Torgård og samlastterminalene som er lokalisert der



Behov, funksjoner og krav

For å definere behov, funksjoner og konkrete krav til tomter og arealer for bylogistikk ble følgende problemstillinger forsøkt besvart:

- Hvilke **behov** dekker hhv det større og det mindre bylogistikk-konseptet?
- Hvilke **funksjoner** må være på plass i de to konseptene?
- Hvilke **krav** stiller dette til størrelse, lokasjon, atkomst m.m.?

Spørsmålene ble også stilt til tre av de fremst fagmiljøene i Norge på bylogistikk, da vi hadde deltakere fra TØI, SINTEF og CIVITAS på en workshop konsentrert rundt spørsmålene over. Vi fikk verdifulle innspill fra

- Gaute Taarneby – Civitas
- Sidsel Ahlmann Jensen – TØI
- Astrid Bjørgen – SINTEF

Behov, funksjoner og krav – **stort** konsept

Behov på overordnet nivå (som et bylogistikkpunkt kan bidra til å møte)	Behov på terminalnivå* (som må møtes av noen konkrete funksjoner)	Funksjoner (som må være på plass på knutepunktet for å dekke ulike behov)	Krav til størrelse av areal	Krav til lokasjon/beliggenhet
<ul style="list-style-type: none"> • Reduserte globale og lokale utslipp, mindre støy • Bedret trafiksikkerhet i bykjernen • Bærekraftig byutvikling og et levende byliv • Mindre trengsel og kø • En mer effektiv og velfungerende bylogistikk (optimalisering av ruter) • Mer effektiv utnyttelse av kjøreparken til samlasterne gjennom konsolidering av varene • Press på arealer gir behov for sambruk og flerbruk 	<ul style="list-style-type: none"> • Rask og effektiv lossing • God overgang fra kjøretøyene som kommer inn og de som skal ut • Mulighet for å lagre • Retur av avfall • Godt arbeidsmiljø for alle tilknyttet terminalen • For å forsvare investeringen av el-lastebiler må disse bilene kunne brukes store deler av døgnet 	<ul style="list-style-type: none"> • Varemottak/ramper • Terminal (konsolidering) • Kontor, garderober, pauserom • Lager • Oppstilling/ramper • Cross-docking • Komprimator for avfall • Lademuligheter (kanskje også lynlading) • El-varebiler og elsykler • IKT 	<ul style="list-style-type: none"> • 10-15 deker tomt, 3-6000 m2 til selve bygget 	<ul style="list-style-type: none"> • Strategisk mtp. regionalt nedslagsfelt • Strategisk mtp. samlastterminaler/grossister (de store varestrømmene) • Svært god tilgang til hovedveinettet • Enkel tilgang med større biler • Ikke i boligområder • Høy tetthet av varemottakere er bra, men trenger ikke være like nært som ved det lille konseptet

*Behovene på terminalnivå med tilhørende funksjoner vil avhenge av hvilken «variant» av det store konseptet det er snakk om, men her er det listet noen mulige behov.

Behov, funksjoner og krav – **lite** konsept

Behov på overordnet nivå (som et bylogistikkpunkt kan bidra til å møte)	Behov på terminalnivå* (som må møtes av noen konkrete funksjoner)	Funksjoner (som må være på plass på knutepunktet for å dekke ulike behov)	Krav til størrelse av areal	Krav til lokasjon/beliggenhet
<ul style="list-style-type: none"> • Reduserte globale og lokale utslipp, mindre støy • Bedre trafikksikkerhet i bykjernen • Bærekraftig byutvikling og et levende byliv • Mindre trengsel og kø • Miljøvennlig distribusjon i sentrum • En mer effektiv og velfungerende bylogistikk (optimalisering av ruter) • Mer effektiv utnyttelse av kjøretøyparken til samlasterne gjennom konsolidering av varene • Press på arealer gir behov for sambruk og flerbruk 	<ul style="list-style-type: none"> • Rask og effektiv lossing • Retur av tørravfall • Utpakking • Merking • Mulighet for å lagre (mindre lager enn for det store konseptet) • Godt arbeidsmiljø for alle tilknyttet terminalen • For å forsvare investeringen av el-lastebiler må disse bilene kunne brukes store deler av døgnet • Hjemkjøring? • Integrering av mindre hentepunkt?/Pakkestasjoner? 	<ul style="list-style-type: none"> • Trygge og tilstrekkelige arealer for større kjøretøy som kommer inn • Varemottak/ramper • Terminal (konsolidering) • (Lite) lager • Kontor, garderober, pauserom • Areal stripping/merking • Oppstilling/ramper • Cross-docking • Komprimator for avfall • Elvarebiler og elsykler • Ladestasjoner (kanskje også lynlading) • IKT • Hentestasjon? • Prøve- og testrom? 	<p>Multihub (mange aktører): 4-5 dekar tomt, 1- 2000 m2 til selve terminalen</p> <p>Monohub (én aktør): Ca. 3 dekar tomt, 500-800 m2 til selve terminalen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sentrumsnært (indre by eller evt. lokale sentrum) • God tilgang til hovedveinettet • Strategisk overfor varestrømmer/samlast terminaler(grossister) • Ikke for tett på boligområder • Fra depotene skal det kjøretøy med kort rekkevidde (sykler m.m.), og derfor må det være kort vei til og mellom mottakerne • Dersom det skal være hentepunkt for privatpersoner inkludert, bør det ligge tett på andre relevante funksjoner

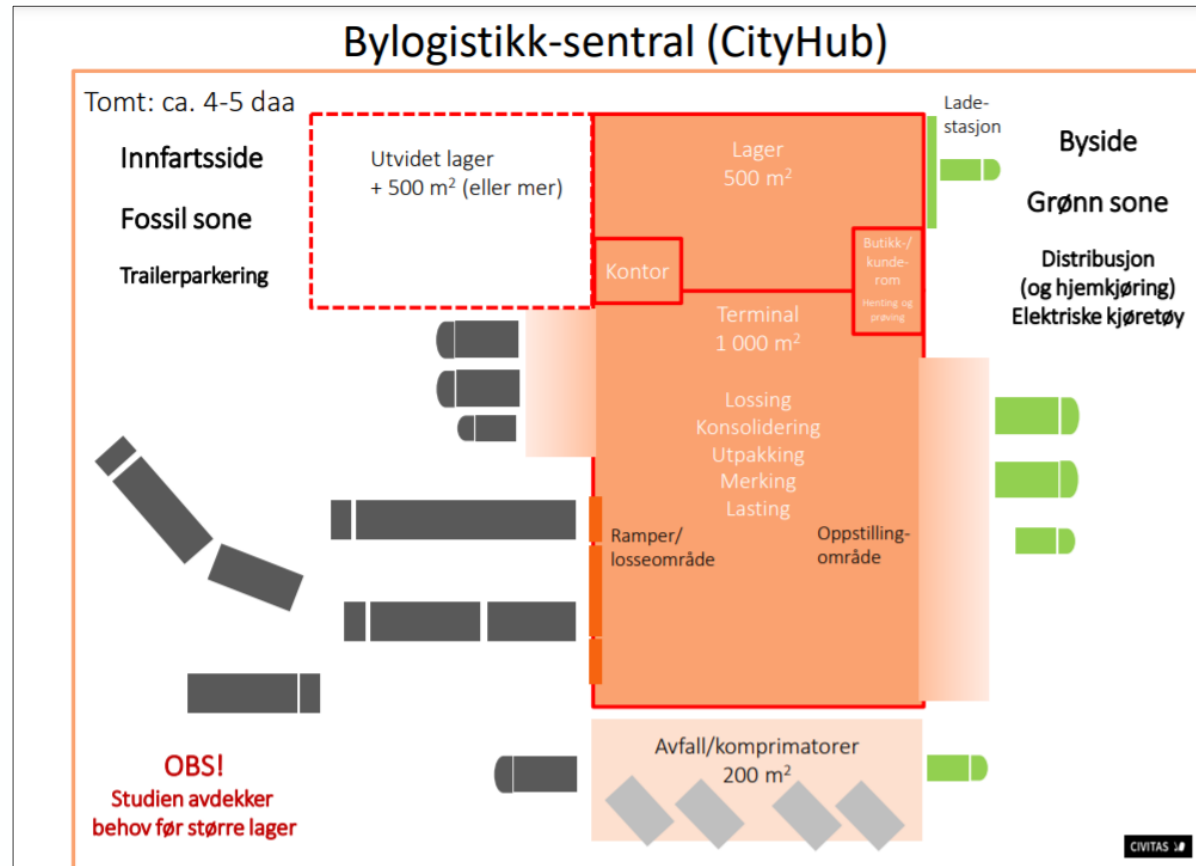
*Behovene på terminalnivå med tilhørende funksjoner vil avhenge av hvilken «variant» av det store konseptet det er snakk om, men her er det listet noen mulige behov.

Elementer av relevans for begge konseptene

- Funksjon og krav vil i stor grad handle om hvilke aktører, type last og størrelse på last som skal gå via terminalen. Dette må derfor defineres tydeligere i hvert enkelt tilfelle
- Konseptene må forstås som en del av en større kontekst: graden av og typen offentlige reguleringer vil i stor grad påvirke attraktiviteten og forretningsmodellen til en bylogistikkterminal
- Dersom et bylogistikkonsept også inneholder utpakking, retur av avfall, lagertjenester m.m., vil det være enklere å få på plass en god forretningsmodell, da butikkene (varemottakerne) potensielt har en betalingsvillighet for disse tilleggstjenestene.
- For å få til multihuber i stedet for monohuber, kan det være nyttig at kommunen stiller krav til samarbeid, og kanskje også utvikler noen «gulrøtter» for transportører som klarer å finne sammen (f.eks. fortrinn i anskaffelsesprosesser)
- I tillegg til konsolidering av varer for utkjøring til butikker m.m., blir det stadig mer viktig å tenke på bylogistikk og hjemlevering i sammenheng. Bylogistikksentraler kan også ha funksjoner som legger til rette for dette.

Prinsippskisse av et lite bylogistikkonsept

(kilde: Civitas/Gaute Taarneby)



Hvilke pågående planprosesser i Trondheim er spesielt relevante med tanke på arealer/tomter til bylogistikkformål?

Prosess	Endravas inntrykk (basert på intervjuer med fagpersoner/planansvarlige i Trondheim kommune)
«Konseptutredning for mobilitetspunkt i Trondheim»	Skal primært handle om persontransport, men det kan kanskje også være muligheter til å inkludere varelevering/pakkeutlevering.
Program for Nyhavna	Et av grepene er bydelsparkeringshus/komplett mobilitetshus for bydelen. En mulighet er å se mer på hvordan dette kan kobles til varelevering, og hva som må til for at slike mobilitetshus også skal være logistikkpunkter. Bør sees i sammenheng med Trondheim Havn sitt arbeid med å bli en nullutslippshavn.
Områdeplan Tempe/Valøya	Planprosess som tas opp igjen nå, og hvor det kunne vært spennende å inkludere logistikkformål. Planen er pr nå på skissestadiet, og Endrava har inntrykk av at det er mulig å følge opp denne med konkrete innspill til hvordan et bylogistikkonsept i denne bydelen kunne sett ut.
Campussammenslåingen på Gløshaugen	Se på muligheter for å inkludere logistikk/felles varemottak, eventuelt også med sykehuset. Statsbygg har satt i gang forskningsprosjekt med SINTEF som ser på hvordan de kan bedre varedistribusjonen i området. Aktuelt å følge med på videre
Sluppen, med ambisjon om å skape en nullutslippsbydel	Aktuelt å diskutere mulighetene for å inkludere bylogistikk som et enda tydeligere kriterie som gir poeng under klimanormen. Da vil det være et poeng å premiere samarbeid på tvers av aktører. Ellers er Sluppen et område hvor det kan være aktuelt med piloter/midlertidige bylogistikk-løsninger for å få testet ut
Utvikling av lokalsentraene som identifisert i KPA	Kan være aktuelt å se på mulighetene for å lage mindre bylogistikkonsepter tilknyttet noen av de lokale sentraene

Generelle tips til videre arbeid med bylogistikk i Trondheim

Bylogistikk inn i planer og behov for lokale data	Medvirkning	Korridorer og nett	Reguleringer
<p>Endrava vil understreke viktigheten av å få bylogistikk inn som tema tidlig i planprosesser, og i de overordnede planene i kommunen. Rulleringene av KPA er et viktig sted å starte. Samtidig er det også spennende å jobbe mer konkret med bylogistikk i områdeplaner som f.eks. Tempe-planen som er under utarbeidelse nå.</p> <p>Forskningsmiljøene vi har inkludert i dette prosjektet understreker også betydningen av lokale data. Det trengs kunnskap om de faktiske forholdene for å underbygge valg av konsept og lokasjon. Pr. nå er det lite tilgjengelig data om antall biler, turer, kolli, destinasjoner, tid for levering, parkering m.m. Mer data vil gjøre det enklere å vurdere lokasjoner for bylogistikkentraler</p>	<p>Bylogistikk må sees i sammenheng med generell byplanlegging og –utvikling, og bylogistikken må formes gjennom stor grad av brukermedvirkning.</p> <p>Endrava har i liten grad snakket direkte med transportnæringen i dette prosjektet, men har basert seg på input fra forskningsmiljøer som har direkte og mye kontakt med de sentrale bylogistikkaktørene. Vi vil imidlertid anbefale at næringen også inkluderes i arbeidet med konsepter og krav til tomter og arealer, da det er disse aktørene som best vet hvordan en tomt bør utformes for å fungere best mulig.</p>	<p>De store samlasterne tenker korridorer når de tenker ruteplanlegging, og derfor vil det også være aktuelt å tenke på bylogistikk utover det som har vært de geografiske avgrensningene for dette prosjektet, og også gå i dialog med statlige aktører og de store transportselskapene. Her kan Trondheim hente inspirasjon fra prosjektet knyttet til varelogistikk i E18 Vestkorridoren</p> <p>Det er ingen fasit knyttet til om det vil være riktigst med 1, 2 eller et helt nett av bylogistikk-huber. Det kommer helt an på typen last, volumer, eventuelle sekundærtjenester tilknyttet terminalen osv. Men det vil trolig uansett være lurt å starte med 1 eller maks 2 for å innhente erfaringer og få mer innsikt i hvordan man får til en forretningsmodell som fungerer og hvilke tjenester/funksjoner som skal med.</p>	<p>Hvilke bylogistikkonsepter og forretningsmodeller som vil være best egnet for Trondheim henger tett sammen med hva som blir de framtidige reguleringene i Trondheim. Eventuelle miljøsoner, regler for typer kjøretøy, tidsavgrensninger m.m. vil påvirke hvordan det faktisk går med en hub. Disse tingene må derfor sees i sammenheng.</p>

Vedlegg: Hvilke tidligere eller pågående prosjekter om bylogistikk kan Trondheim hente lærdom fra?

- Den såkalte «NORSULP-veilederen», [«Bærekraftig bylogistikk: Veileder for kommuner»](#)
- TØI sin [evaluering](#) av Oslo City Hub
- TØI sin [evaluering](#) av Elskede by (rapport ikke ennå publisert)
- Civitas, Asker kommune og Insam sin [Konseptutredning for bylogistikk i Asker sentrum](#)
- ViaNova, Civitas og Insam sin studie [«Trafikkreduksjon og fungerende bylogistikk»](#)
- CityCon og Civitas sin studie [«Grønn bylogistikk - Omstilling til lavutslippsamfunnet - Trekanten og Asker sentrum»](#)
- SINTEF sin [evaluering av Olav Tryggvasons gate](#) i Trondheim
- Nytt prosjekt: [«Nordiske forretningsmodeller for distribusjon»](#). TØI partner ([i-SMILE](#)-prosjekt).
- [«Urban Logistics as an on-Demand Service»](#). TØI partner.
- TØI [sin rapport om barrierer og drivere for etablering av samleterminaler](#) – erfaringer fra Stavanger og Drammen
- TØI sin rapport om [evaluering av varedistribusjon med elektrisk lastesykkel i Bergen og Oslo](#)
- Det pågår et prosjekt i knyttet til varelogistikk i [E18 Vestkorridoren](#) som er svært relevant
- Kunnskapspakke for godstransport: Forprosjekt utført av SINTEF og NTNU på vegne av Trøndelag fylkeskommune
- Trondheim Logistikk Lab: Forprosjekt ferdig i juni 2021. Fylkeskommunen via Miljøpakken er prosjekteier.

5) Overordnet kravspesifikasjon

Rammer for tomtekartleggingen

Arealbehov oppsummert

Av den innledende behovskartleggingen fremgår følgende arealbehov tilknyttet de ulike funksjonene:

Type	Areal
Hydrogen	Liten: ca. 1000 m ² Medium: Fra 1000 m ² Stor: Fra 2000 m ²
Biogass	Normal (CBG): ca. 2000 m ² Normal (LBG + CBG): ca. 3500 m ² Stor (LBG + CBG): ca. 4000 m ²
Ladestasjoner	Liten (varebil): ca. 200 m ² Liten (tunge): ca. 800 m ² Stor (tunge): ca. 1250 m ²
Bylogistikk	Lite bylogistikkonsept (Monohub): 500 – 800 m ² Lite bylogistikkonsept (Multihub): 1000 – 5000 m ² Stort bylogistikkonsept: 10 000 – 15 000 m ²

Samlokalisering av funksjoner vil gi skalafordeler ved at fellesarealer som kjøreareal kan deles mellom funksjonene. Dette vil avhenge av hvordan infrastrukturen kan plasseres på tomt, sikkerhetsavstander og behov for oppstillingsplasser. Anslagsvis for energistasjoner regner man med et spart areal på ca. 1000 m² ved å samlokalisere to funksjoner. Det vil eksempelvis si at en stor Hydrogenstasjon i kombinasjon med en stor Biogasstasjon vil trenge ca. 5000 m² (2000 + 4000 – 1000).

Her vil hver enkelt tomt gi ulike muligheter for effektiv utnyttelse og må vurderes nærmere.

Kravspesifikasjon for tomtesøk

Kriterie	Bylogistikk	Hydrogen og biogass	Ladestasjoner
Areal			
Størrelse	Krav til areal som følger av fotavtrykk til fast infrastruktur, behov for kjøreareal og oppstilling.	Krav til areal som følger av fotavtrykk til fast infrastruktur, behov for kjøreareal og oppstilling.	Krav til areal som følger av fotavtrykk til fast infrastruktur, behov for kjøreareal og oppstilling.

Lokasjon / beliggenhet			
Nærhet til hovedveinettet	God og effektiv adkomst for større biler. Minimere kjøring på småveier.	Nærhet til hovedvei som sikrer god og sikker adkomst og tilgjengelighet. 5 minutters kjøretid	Nærhet til hovedvei som sikrer god og sikker adkomst og tilgjengelighet. 5 minutters kjøretid
Nærhet og tilgjengelighet for bruker	Små depoter: Kort vei fra depot til leveranssted, høy tetthet av varemottakere	Nærhet til hovedtransportårer for varetransporten, gods- og pakketerminaler og andre naturlige stoppesteder for varetransport og annen nyttetransport	Nærhet til hovedtransportårer for varetransport og nyttetransport og andre naturlige stoppesteder for varetransport og annen nyttetransport.
Nærhet til annen komplementær næring eller infrastruktur	Mulighet for samlokalisering / samarbeid med etablerte næringsaktører som bensinstasjoner, parkeringsselskaper, varemottakere, godsterminaler etc.	Mulighet for samlokalisering / samarbeid med etablerte næringsaktører som bensinstasjoner, parkeringsselskaper, godsterminaler etc.	Mulighet for samlokalisering / samarbeid med etablerte næringsaktører som bensinstasjoner, parkeringsselskaper, varemottakere etc.
Sikkerhetskrav	Trafikksikkerhet, men utover dette ingen særskilte krav.	Nødvendig avstand (m) fra senter av tomt, til andre typer bygninger (industri, næring, boliger).	Trafikksikkerhet, men utover dette ingen særskilte krav.

Øvrig egnethet			
Tilgang på strøm og anleggsbidrag	Det forutsette at ladepunkter vil være en del av et logistikknutepunkt. Se Ladestasjoner.	Ikke relevant	Det er i hovedsak tatt utgangspunkt i kjente flaskehals i strømmettet som vil definere egnethet. Via Tensios leveranse kan man vurdere mer spesifikt kapasitet tilknyttet enkelttomter og evt. behov for anleggsbidrag (se side 25)
Tilgjengelighet og regulering	Tomtens funksjon i dag, eierskap, regulering, tilgjengelighet etc.	Tomtens funksjon i dag, eierskap, regulering, servitutter, tilgjengelighet etc.	Tomtens funksjon i dag, eierskap, regulering, servitutter, tilgjengelighet etc.
Estimert markedspris for leie/kjøp	Basert på alternativ utnyttelse	Basert på alternativ utnyttelse	Basert på alternativ utnyttelse

6) Tomtekarlegging

Grovsøk – Steg 1

Areal og bruk

Om areal

Tomtekartleggingen tar utgangspunkt i et behov tilknyttet tilgjengelig areal for å etablere infrastruktur for energistasjoner og/eller bylogistikkformål.

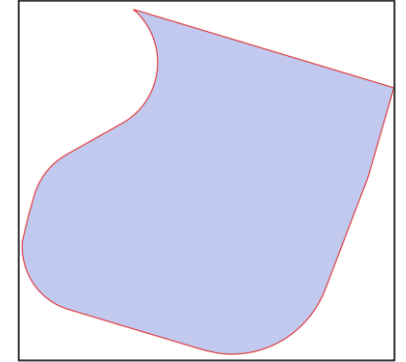
Tomtekartleggingen har med bakgrunn i dette tatt utgangspunkt i å søke etter tomter som ikke bare oppfyller krav knyttet til beliggenhet og størrelse, men også tomter med komplementær virksomhet likevel kan være aktuelle for visse typer infrastruktur. Dette vil i hovedsak gjelde lading og bylogistikkformål.

Om bruk

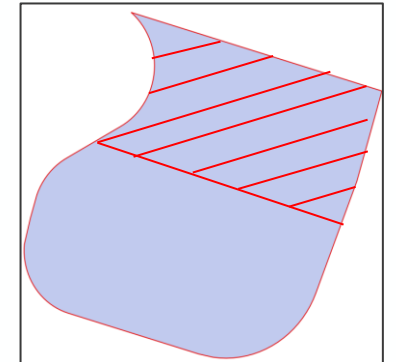
Kartleggingen tar utgangspunkt i følgende tomtekategorier:

- Tomter i områder regulert til fremtidig næring i gjeldende KPA
- Åpent søk basert på egnethet og antatt tilgjengelighet
- Eksisterende bensin-/energistasjoner
- Kjøpesentre og knutepunkt for vareleveranser

Tomt



Areal på tomt



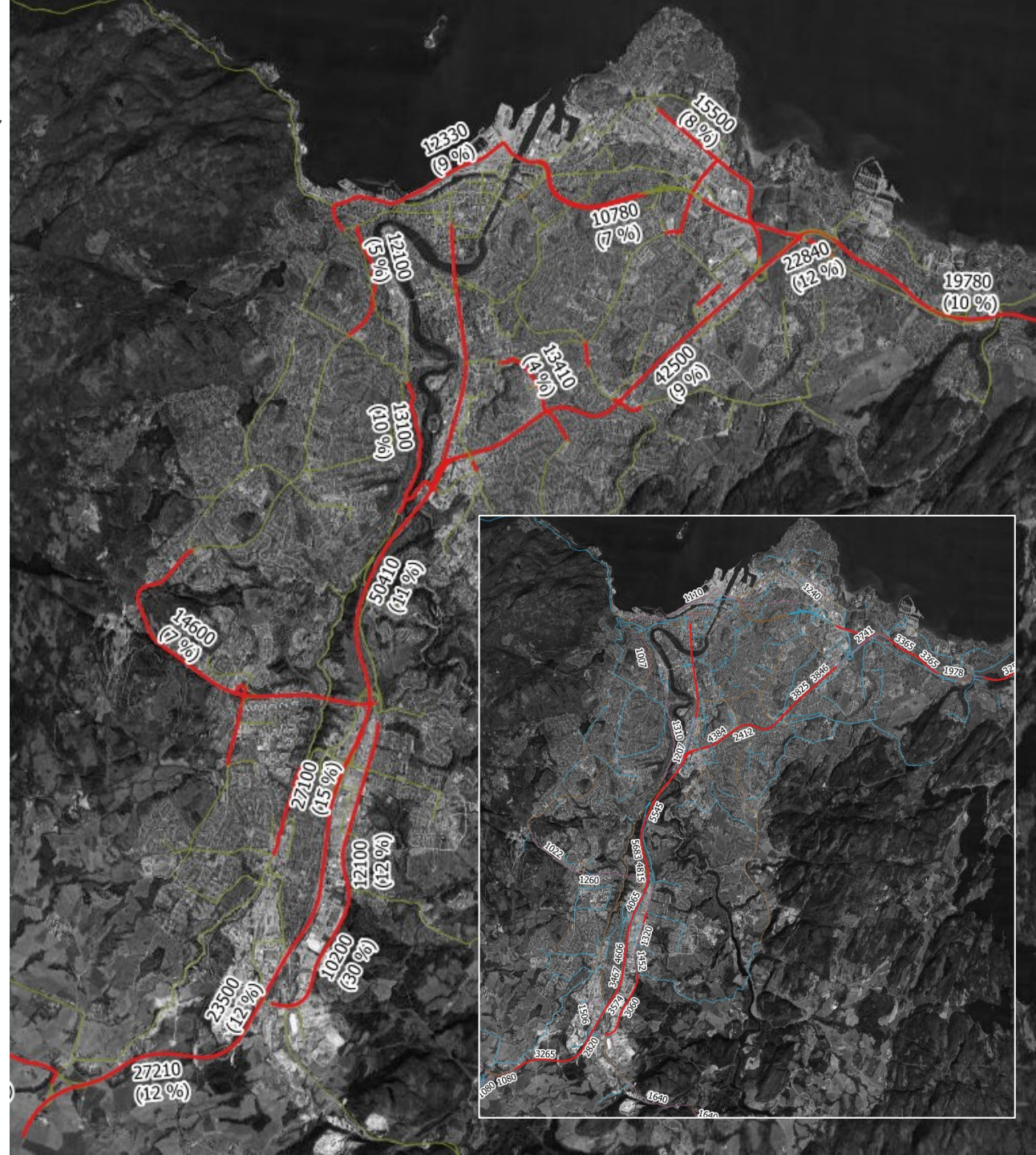
Hovedveinett og nærhet til bruker

Nærhet til bruker er en førende parameter for tomtekarleggingen. Brukerne er i denne analysen definerer som næringstransport og annen nyttetraffikk. Dette kriteriet er bekreftet av markedsaktører innen energistasjonsmarkedet som viktig med tanke på lokalisering av fremtidige energistasjoner.

Nærhet til bruker er i analysen vurdert som nærhet til hovedveinettet. Kart til høyre viser hovedveinettet rundt Trondheim basert på ÅDT-tall (ÅDT > 10 000) hentet fra NVDB (SVV). Innfelt kart viser tilsvarende størrelser for tunge kjøretøy (lengde >5,6 m).

Fra ÅDT-analysen ser man at hovedveinettet i hovedsak utgjøres av E6 fra Klepp i sør til Ranheim i nord med enkelte innfartsveger mot sentrum som andre viktige transportårer.

For tunge kjøretøy, som representere hovedbrukerne i denne analysen, er E6 den klart høyest belastede vegstrekningen. E6 legges derfor til grunn som førende for kriteriene nærhet til bruker og nærhet til hovedvei.



Korridor for tomtesøk

E6 legges til grunn som hovedvegnett for tomtesøket.

Basert på kryss og avkjøringsmuligheter er det utledet en “korridor” med fem minutters kjøreavstand fra hovedveinettet*.

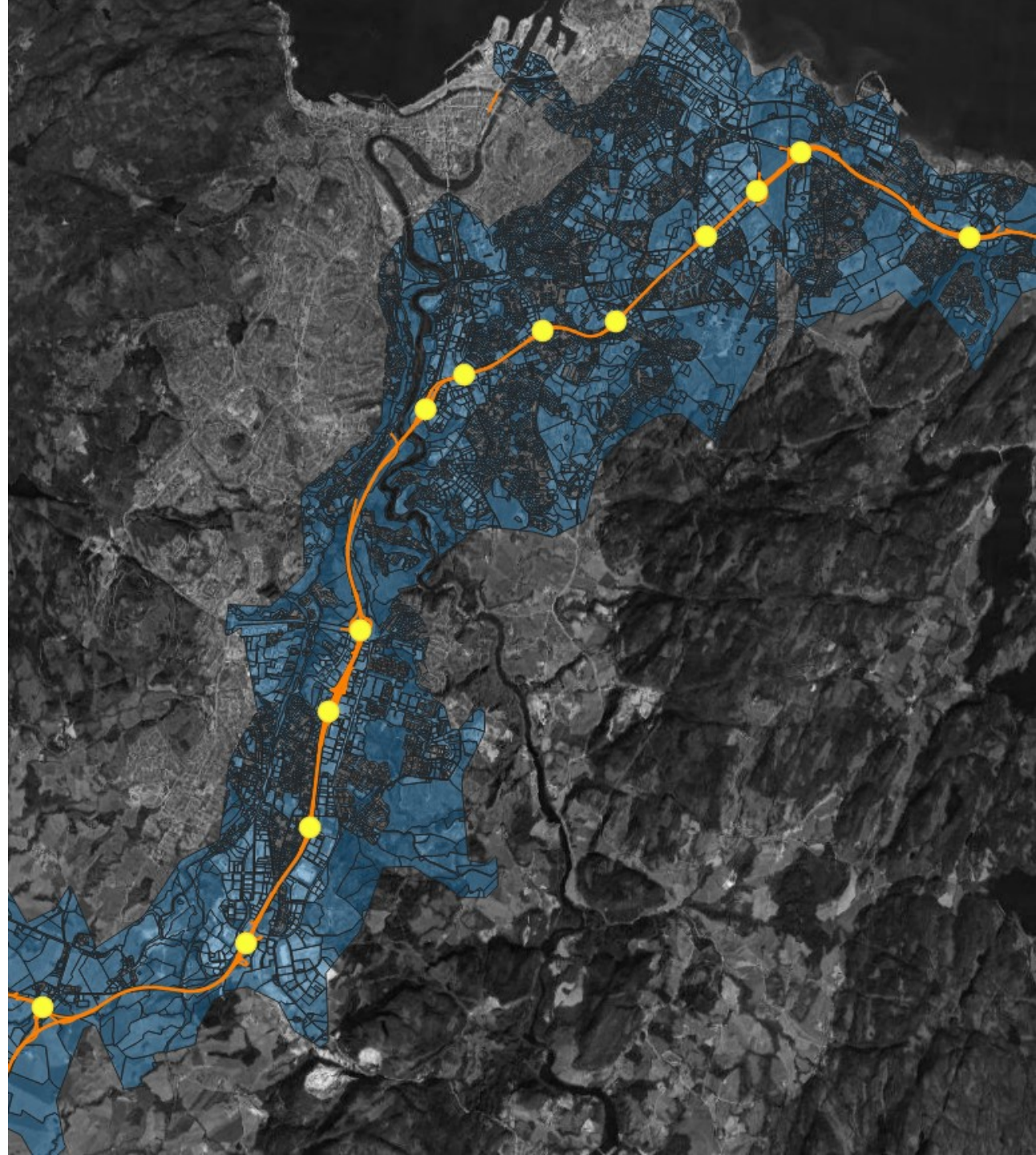
Korridoren gir en førende, men ikke absolutt ramme for tomtekartleggingen.

Innenfor det skraverte området i kartet til høyre er det i henhold til Kartverkets eiendomsmatrikkel per 2021 ca. 25 000 tomter.

Av disse er ca. 9500 tomter større enn 800 m². En stor andel av disse tomtene vurderes som uegnet til formålet grunnet tomtens eksisterende bruk.

Tomtesøket har derfor med utgangspunkt i denne korridoren identifisert egnede og tilgjengelige arealer som kan passe formålene.

*Isochron-kartet er laget med Openroutingservices pluggin for QGIS (<https://openrouteservice.org/>). Kartet tar utgangspunkt i 5 minutters kjøretid med bil fra de gule punktene i dagens vegsystem, og er i så måte en grov tilnærming på serviceområdet for tyngre kjøretøy.



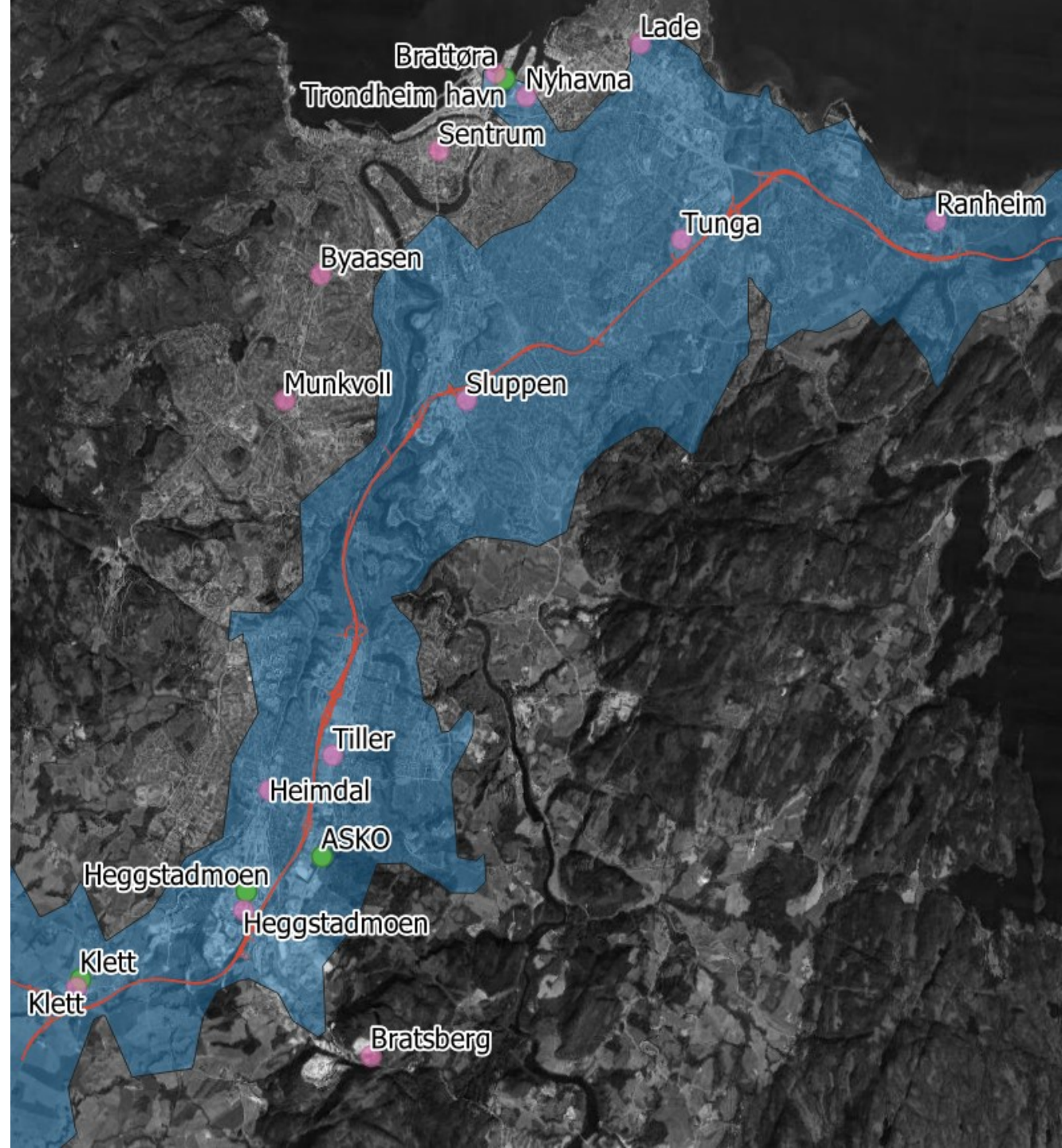
Anbefalte lokasjoner

Analysen har også tatt utgangspunkt i anbefalt lokasjon for ulike typer energistasjoner fra behovsanalysen som ble gjennomført i 2020 (Endrava m.f.).

I kart til høyre vises anbefalt lokasjon for nye hurtigladere (rosa) i 2030, og Hydrogen/Biogass (grønn)

Punktene på kartet må ses som forslag til områder hvor det vil være hensiktsmessig å etablere stasjoner i, og ikke som presise adresser, tomter eller koordinater.

I tomtekartleggingen er det derav forsøkt hensyntatt å finne tomter rundt de punktene som fremgår av kartet.



Tomtetyper

Det er i analysen ikke gjort særskilte vurderinger av hvilke muligheter Trondheim kommune har for å kunne tiltre den enkelte tomt. Det brede tomtesøket gir et utgangspunkt for å velge ut enkelttomter som kan være spesielt relevante å jobbe videre med, og eventuell tilgjengelighet og faktisk egnethet vurderes nærmere i trinn to.

Analysen opererer med to typer tomter som forutsetter ulike konsepter for kjøp, leie eller samarbeid med eksisterende eier/aktør på tomten.

Type 1: Ledig areal innenfor en tomt eller område

- Tomter som i dag hovedsakelig benyttes til LNF, overflateformål eller lager. Disse tomtene kan være kandidater for oppkjøp eller leie.
- I enkelte områder med mye «dødt» areal kan det være muligheter i å arrondere, da dagens tomtegrenser begrenser bruken av de enkelte tomtene per i dag.
- Tomtenes faktiske attraktivitet må avklares nærmere med aktørene som skal etablere og drifte infrastrukturen.

Type 2: Komplementær virksomhet

- Eksisterende energistasjoner som ligger i god tilknytning til hovedveinettet. Disse tomtene har allerede etablert gode adkomstmuligheter og kjøreareal, og er ofte utbygd med fasiliteter som butikk, toaletter og hvileområder
- Kjøpesentre med etablerte laste/losse-soner. Grunnet trang plass vil det mest sannsynlig kun være relevant for etablering av hurtigladere
- utfordringer: Dette konseptet krever at kommunen søker samarbeid hos de relevante næringsaktørene, både for å avdekke det faktiske behovet (brukerne) og tilgjengeligheten (tomteeier).

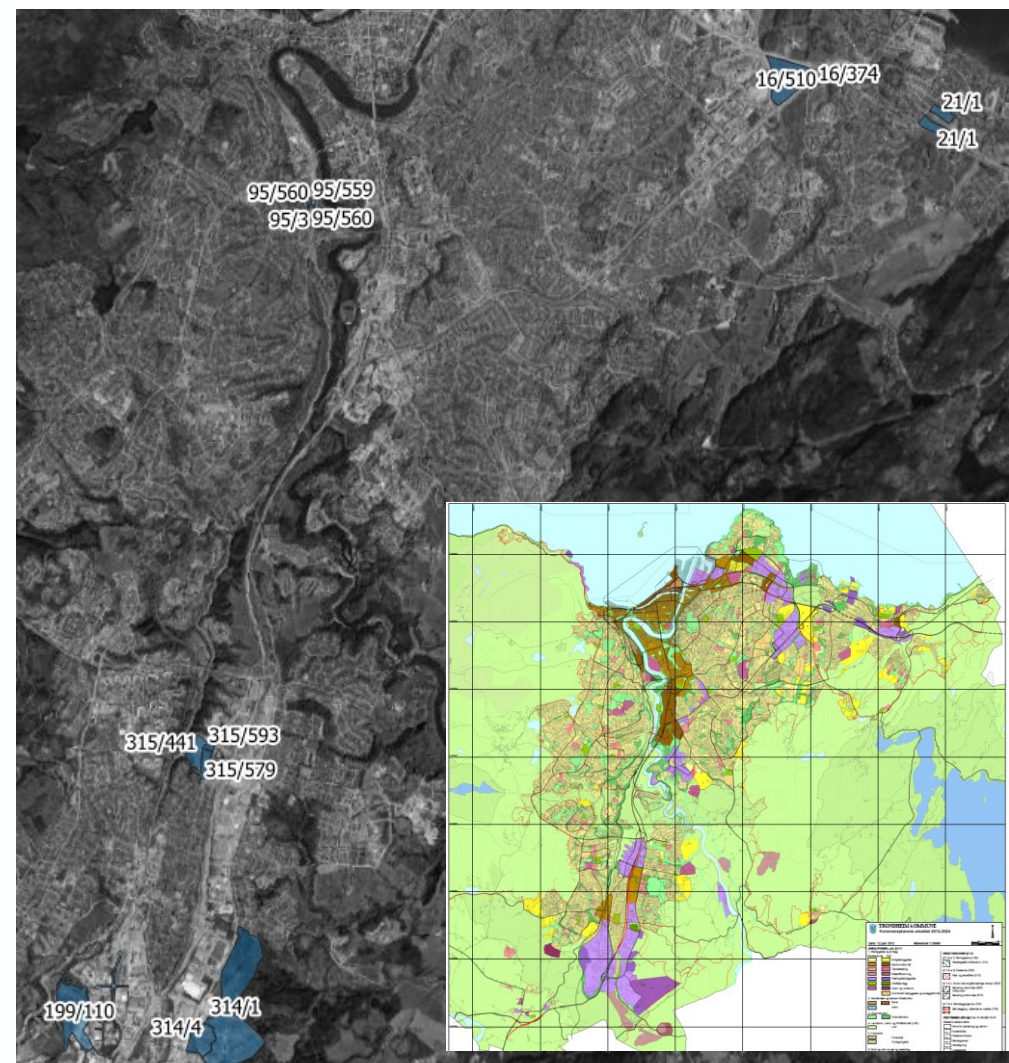
Type 1 - Tomter identifisert gjennom gjeldende KPA (2012-2024)

Tomtesøket er fokusert på områder med arealformål *Næringsbebyggelse* og *Sentrumsformål* i gjeldende KPA, og som per i dag tilsynelatende ikke benyttes til annet enn overflateformål eller LNF.

Det er indentifisert tomter innenfor totalt 7 områder og 13 unike Gnr/Bnr.

Tomtene som er identifisert egner seg først og fremst som energistasjoner (alle former). Nærhet til E6 er her viktig. Av spesielt egnede arealer er Svenskjordet i nord og området rundt Rosta i sør.

For mindre bylogistikkformål kan tomtene rundt Cecilienborg og Sluppen være aktuelle da disse ligger nært Midtbyen. For større formål kan også tomtene i sør være egnet da disse ligger nære flere av dagens største spedisjonsselskapene.



Type 1 – Tomter indentifisert gjennom fritt tomtesøk

I det frie tomtesøket har vi indentifisert spesielt egnede arealer basert på kravspesifikasjonen og søk i kart. Søket har forsøkt å finne tomter som er regulert til sentrumsformål og næring.

Totalt 16 tomter er vurdert, men blant disse inngår flere unike Gnr/Brn, eksempelvis i området rundt Trondheim havn og på Klett. Antallet Gnr/Brn i kartet er derfor noe høyere.

For hydrogen og biogass er spesielt området rundt Klett og Trondheim Havn vurdert som aktuelt. I tillegg vil flere av tomtene rundt Heggstadmoen være aktuelle.

Samtlige tomter er vurdert som aktuelle for ladestasjoner.

Bylogistikkformål kan også innpasses på de fleste tomtene, men spesielt relevant er tomten rundt Sluppen (73/120,73/254), i Midtbyen (403/255, 400/29) og Trondheim havn (439/3).



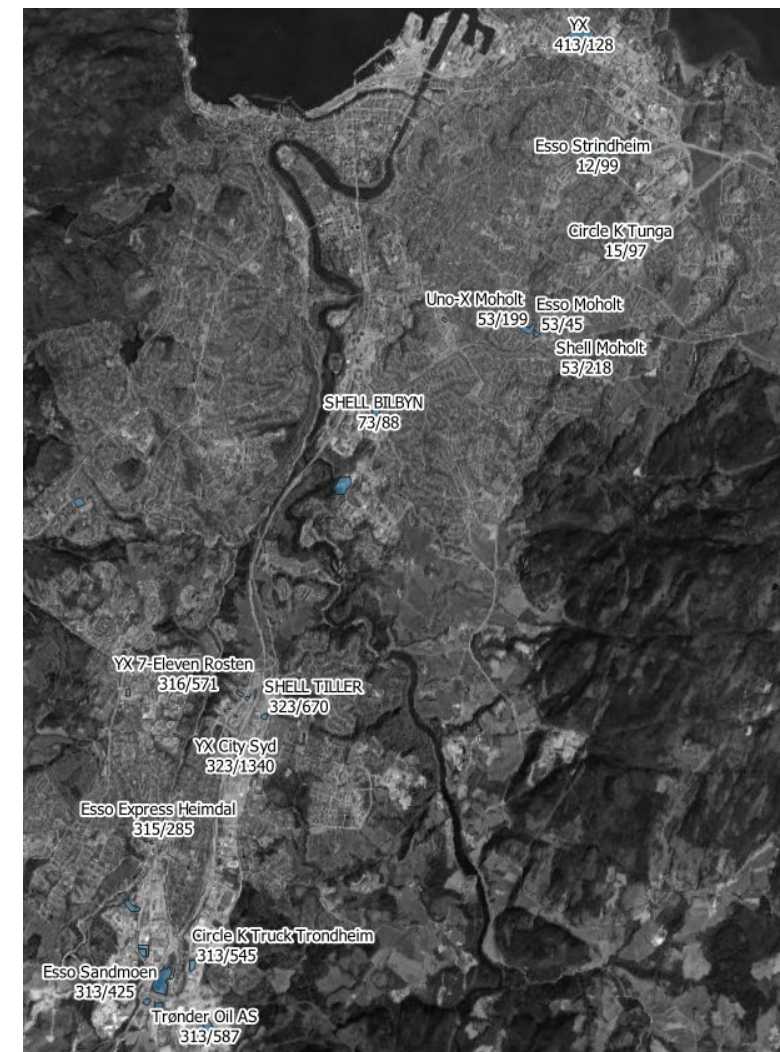
Type 2 - Eksisterende bensin-/energistasjoner

Dette tomtesøket tok utgangspunkt i komplementær virksomhet i form av eksisterende bensin-/energistasjoner. Dette er næringsaktører som allerede betjener transportnæringen og har i stor grad etablert sin infrastruktur etter de samme kriteriene som fremgår av kravspesifikasjonene.

Det er indentifisert 49 punkter hvor det er mulig å fylle drivstoff i Trondheim. Av disse er 12 stasjoner vurdert å være spesielt interessante med tanke på beliggenhet og ledig areal på tomt.

De identifiserte tomtene/stasjonene kan være aktuelle for både hydrogen, biogass, lading og bylogistikk. Da det allerede eksistere infrastruktur på tomtene, vil lading og bylogistikk som er mindre arealkrevende lettest kunne tilpasse eksisterende konsept. Hydrogen/Biogass innebærer at aktøren med stor sannsynlighet må endre sitt driftskonsept.

Behovet for areal til hydrogen og biogass er derfor forsøkt løst innenfor Type 1-tomter, og Type 2-tomter vurderes for ladeinfrastruktur og evt. mindre bylogistikkskoper.



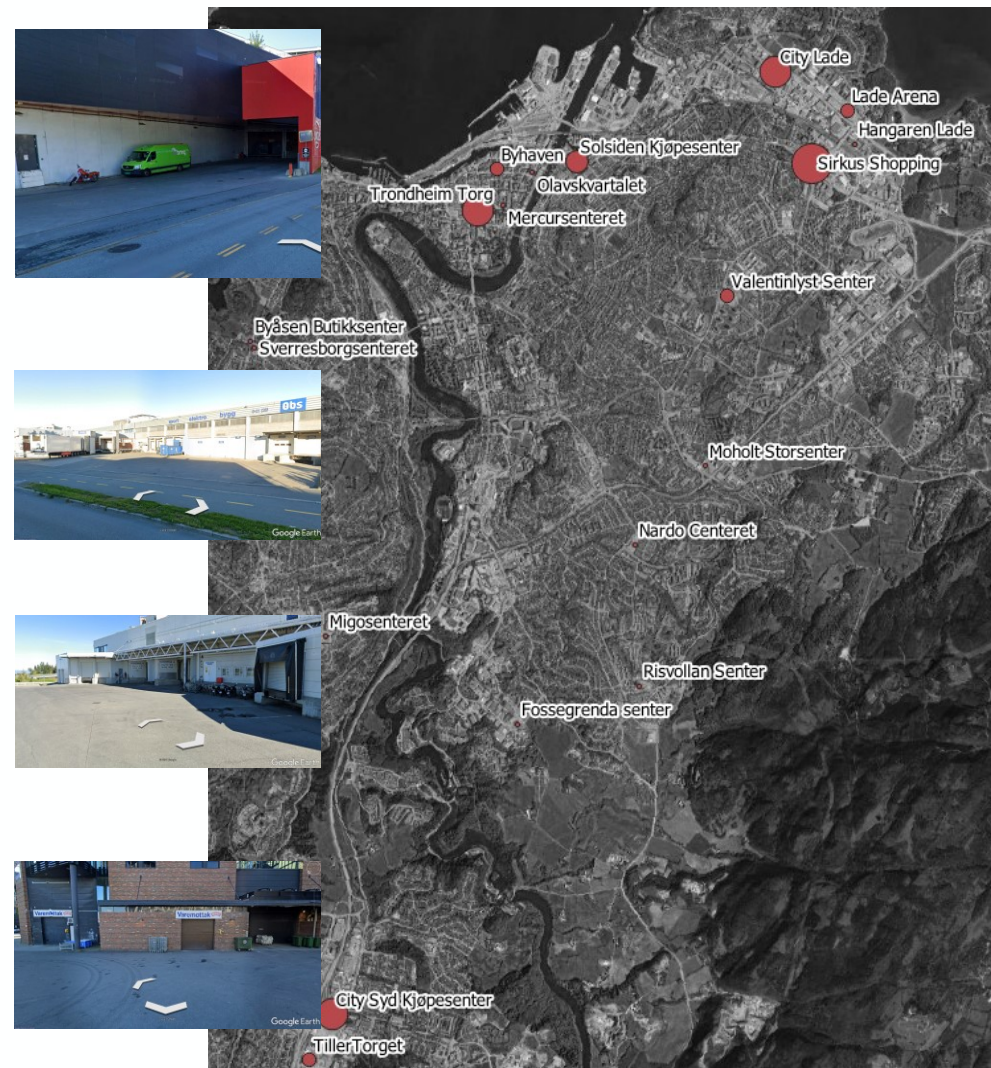
Type 2 - Kjøpesentre

Kjøpesentre er sentrale stoppunkter for varetransporten. Tid som går med til lasting og lossing er tid som også kan benyttes til lading av elektriske kjøretøy, hvis det etableres ladepunkter i tilknytning laste/losse-soner.

Effekten blir følgelig størst ved å tilrettelegge ved de største sentrene basert på antall butikker, da det kan legges til grunn at disse har flest vareleveringer gjennom dagen.

Av spesielt relevante kjøpesentre er City Syd og City Lade, som har store overflateparkeringer og romslige laste/losse-soner, som gir tilstrekkelig areal. Teknisk gjennomførbarhet er ikke vurdert på nåværende tidspunkt.

I tillegg er Sirkus shopping og Trondheim torg store sentre med høy ansamling av ulike virksomheter. Trondheim Torg er et bysenter uten egne parkeringsareal, mens Sirkus shopping har vareleveranser i kjeller. Mulighetene for teknisk løsning tilknyttet disse sentrene er derfor høyst usikker.



Oppsummering av grovt tomtesøk

Første fase av tomtesøket gir følgende relevante lokasjoner for mulig fremtidig energistasjon og bylogistikknutepunkt:

TYPE 1 – Ledig areal innenfor en tomte eller område			
Navn	Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)
Svenskjordet	16/374	Svenskjordet	25367
Øvre Rotvoll	16/510	Øvre Rotvoll	130714
Heggstadtrøa	199/110	Heggstadmyra 13B	215227
Vestby	94/296	Cecilienborg	5700
Felleskjøpetomten	21/1	Kochhaugvegen	59966
Løvåsmyra	314/1	Løvaasveien 41	463627
Løvåsmyra	314/4	Løvaasveien 31	73489
Rosta	315/441	Rosta	51359
Teknotomten	315/579	Sentervegen	21038
Teknotomten	315/593	Stor-Rosta	7377
Leuthenshaven	403/255	Erling Skakkens gate 42	7144
Parkeringstomt ved Hertz	73/120	Sluppenvegen 7	12655
Heggstadmoen	200/126	Industriveien 65	18027
Terminalen	200/51	Terminalen 3	32105
Terminalen	200/68	Terminalen 14	10662
Terminalen	200/69	Terminalen 12	19371
Heggstadmyra	200/85	Heggstadmyra 10	11382
Klett	204/21	Heimdalsvegen 211	1637
Klett	204/15	Klett	9426
Kvenlidskogen	313/349	Kvenildsskogen 3	50259
Kroområdet	313/471	Sandmoflata	22755
Havne	439/3	Pir II 8	115180
Maskingata	439/36	Maskinistgata 2	9797
Ranheim Papers board	23/186	Peter Myhres veg	17616
Bane Nord tomt på Heggstad	217/15	Heggstadmoen	4968
Isdamvegen	323/22	Tiller-ringen 5	70000

TYPE 2 – Komplementær virksomhet			
Navn	Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)
Esso Strindheim	12/99	Kong Øysteins veg 4	4172
Circle K Tunga	15/97	Tungasletta 16	6049
Trønder Oil AS	313/587	Torgardstrøa 12	14513
SHELL TILLER	323/670	Østre Rosten 10	4974
Uno-X Moholt	53/199	Brøsetvegen 177	14174
Shell Moholt	53/218	Vegamot 2	3047
Esso Moholt	53/45	Brøsetvegen 188	4539
Circle K Nardo	66/292	Torbjørn Bratts veg 13	3051
SHELL BILBYN	73/88	Bratsbergvegen 17	6770
Circle K Truck Trondheim	313/545	Kvenildmyra 5	8173
Esso Sandmoen	313/425	Sandmoflata 1	5757
Esso Express Heimdal	315/285	Søbstadvegen 5	3832
YX City Syd	323/1340	Østre Rosten 32	2290
YX 7-Eleven Rosten	316/571	Vestre Rosten 112	4027
YX	413/128	Haakon VII's gate 9	61851
Navn	Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)
Sirkus Shopping	6/10	Falkenborgvegen	19230
City Syd Kjøpesenter	323/1156	Østre Rosten 30	11753
City Lade	413/128	Haakon VII's gate 9	61851
Trondheim Torg	400/30	Kongens gate 9	1088

Merk

- Type 1-tomter: Tomtene er på nåværende tidspunkt vurdert å være egnet for alle typer energistasjoner og bylogistikknutepunkt (med unntak av sentrumstomtene). Det blir gjort nærmere vurdering av hvilke tomter som best kan benyttes til hvilke formål og hvor det er mulig å få til samlokalisering.
- Type 2-tomter: Disse tomtene avhenger av at markedsaktørene som besitter retten til bruk av arealet i dag inkluderes. For disse konseptene er det i hovedsak hurtiglading som er aktuelt, men både bylogistikk og hydrogen/biogass kan i teorien innpasse på enkelte av tomtene.

7) Utvalgte tomter

Etter Trondheim kommunes silingsprosess

Utvalgte tomter

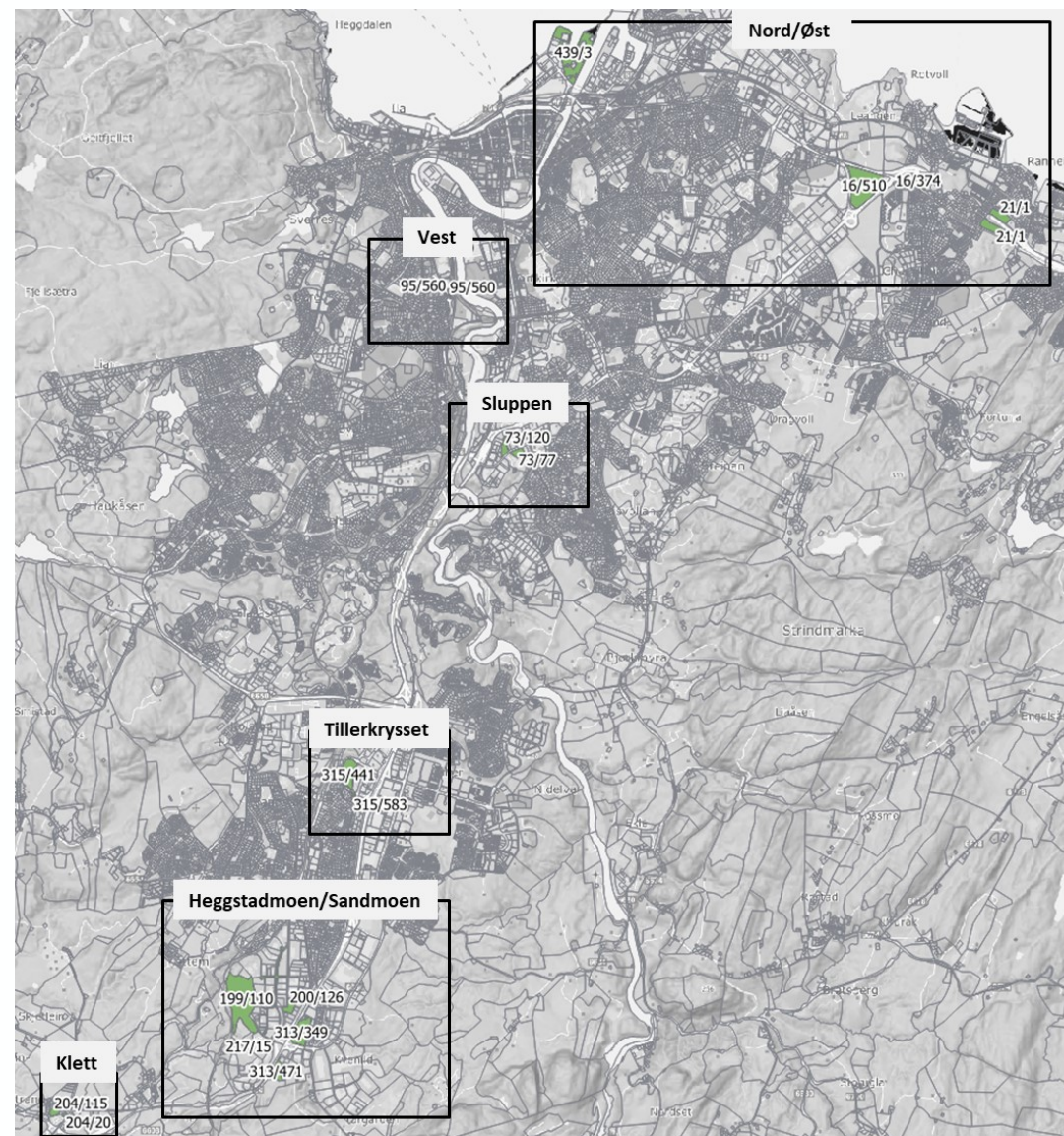
Basert på de tomter som fremgikk i første fase med tomtekartlegging (se side 54) har Trondheim kommune gjort et utvalg av de mest relevante tomtene som tas videre til nærmere vurdering. Utvalget utgjør totalt 16 tomter. Alle tomtene som videreføres er av type 1 tomter identifisert via KPA og fritt tomtesøk (se side 50).

I tillegg ble 4 tomter tilknyttet Bane NORs arealer på Heggstadmoen identifisert som potensielle lokasjoner, men disse tomtenes tilgjengelighet avhenger veldig av eventuell fremtidig utvidelse av dagens terminal på [Heggstadmoen](#). Disse tomtene er av den grunn ikke tatt med i den videre vurderingen, men anses likevel som potensielle konadidater.

De 16 tomtene som tas videre i vurderingen er synliggjort i kartet til høyre og i tomtelisten på side 57.

Som en del av vurderingen har det i tillegg kommet til enkelte tomter som ikke ble fanget opp i første grovsøk. Disse tomtene er inkludert i vurderingen av hvert enkelt delområde i kapittel 10.

NB! Tomtesøket har først og fremst sett på områder og potensielt areal innenfor disse områdene. Basert på dette er det identifisert et sett med relevante tomter som er testet nærmere via dialog med energistasjonsaktører og tomteeiere. Listen er ikke uttømmende og kan endres i sammenheng med påfølgende planprosesser.



Utvalgte tomter

Område	Navn	Gnr/Bnr*	Adresse	Areal (m2)	Beskrivelse	Formål i KPA	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport
Heggstadmoen/Sandmoen	Heggstadtrøa	199/110	Heggstadmyra 13B	215 227	Tomten ligger i området Heggstadmoen vest for E6. Tomten består av dyrket mark og annet kulturlandskap. Tomten ligger i et område som i dag består av div industri og lager	Næring	Trondheim kommune	innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030
Heggstadmoen/Sandmoen	Heggstadmoen	200/126	Industriveien 65	18 027	Industriområde med ledig areal på 3850 m2 langs E6. Tomten ligger noe utilgjengelig i dag og forbedret adkomst må påregnes	Næring	Ramlo Eiendom AS	innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030
Heggstadmoen/Sandmoen	Kvenlidskogen	313/349	Kvenildsskogen 3	50 259	Tomte nord for Sandmobrua på østsiden av E6. Stor tomt som strekker seg nordover. Høyspent i sørenden av tomten	Næring	Sandmoen utvikling AS	innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030
Heggstadmoen/Sandmoen	Kroområdet	313/471	Sandmoflata	22 755	Vektstasjon, veikro og hvileplass for vogntog. Svært god beliggenhet langs E6 med gode tilkomsmuligheter. Det er flere tomter i området som vil kunne egne seg til energistasjonsformål	Næring	Statens vegvesen, Arne Sandnes (i sør), Trondheim kommune (i nord)	innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030
Heggstadmoen/Sandmoen	Bane Nord tomt på Heggstad	217/15	Heggstadmoen	4 968	Tilsynelatende ledig tomt på vestsiden av E6 i området Heggstad, rett nord for dagens trafikkstasjon	Næring	Bane Nor	innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030
Klett	Klett	204/20 m.f.	Heimdalsvegen 211	1 637	Flere tomter eid av Circle K ved døgnhvileplassen på Klett	Næring/Bolig	Circle K	XL stasjon hydrogen 2030
Klett	Klett	204/115	Klett	9 426	Tomt til utvikling bak Circle K mot boligbebyggelse	Næring/Bolig	Klett utvikling	XL stasjon hydrogen 2030
Nord/Øst	Svenskjordet	16/374	Svenskjordet	25 367	Tomten ligger i området Ranhim langs E6. Nærhet til E6 og stort areal gjør at tomten passer godt til energistasjonsformål og potensielt andre kombinerte formål.	Næring	Øvre Rotvoll 10 AS	sentrumsnær CBG innen 2025 og kombinert CBG/LBG innen 2030 (anbefalt på Stav)
Nord/Øst	Øvre Rotvoll	16/510	Øvre Rotvoll	130 714	Tomten ligger i området Ranhim langs E6. Nærhet til E6 og stort areal gjør at tomten passer godt til energistasjonsformål og potensielt andre kombinerte formål.	Næring	Øvre Rotvoll 10 AS	sentrumsnær CBG innen 2025 og kombinert CBG/LBG innen 2030 (anbefalt på Stav)
Nord/Øst	Felleskjøpetomten	21/1	Kochhaugvegen	59 966	Tomt med dyrket mark langs E6 i området Ranheim. Består av to deler på hver side av E6. arealet på sørsiden vurderes som det mest hensiktsmessige til energistasjonsformål. Arealet i nord kan benyttes til bylogistikkformål og evt. el-lading	Næring	Felleskjøpet Agri	sentrumsnær CBG innen 2025 og kombinert CBG/LBG innen 2030 (anbefalt på Stav)
Nord/Øst	Havnen	439/3	Pir II 8	115 180	Havna	Næring/Blandet formål	Trondheim Havn IKS/Trondheim Kommune/Bane Nor	sentrumsnær CBG innen 2025
Sluppen	Parkeringstomt ved Hertz	73/120	Sluppenvegen 7	12 655	Parkeringsarealer som består av flere tomter. Dagens tomtgrenser medfører trolig noe problematisk utnyttelse av tomtene til byggerier. Gode muligheter for arondering	Sentrumsformål	Sluppen Eiendom AS	Lading
Sluppen	Sluppen	73/77	Sluppenvegen 4	12235	Trafikkstasjon SVV	Na.	Na.	Lading
Tillerkrysset/City Syd	Rosta	315/441	Rosta	51 359	Stor tomt på vestsiden av E6 i området Rostad. Området er avsatt til næring i KPA	Næring	Trondheim kommune	Lading
Tillerkrysset/City Syd	Tillerkrysset/City Syd	315/583	Rosta	1 600		Na.	Na.	Lading
Vest	Vestby/Cecilienborg	95/560	Osloveien 129	900		Na.	Na.	Lading

Gnr/Bnr viser her i hovedsak til en lokasjon innenfor et område. I den videre vurderingen i kapittel 10 vises flere aktuelle Gnr/Bnr innenfor hvert område.

8) Verdisetting av tomter

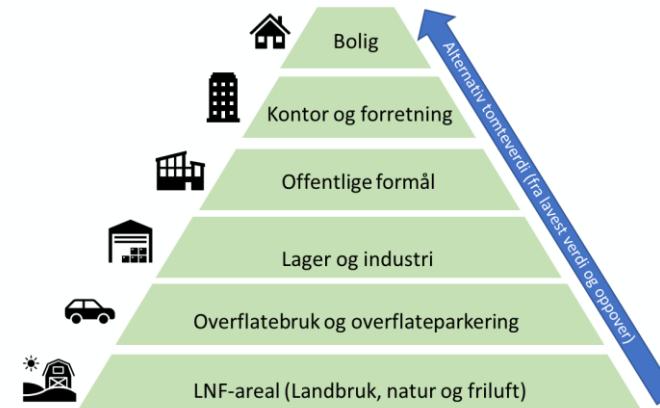
Teori og praksis

Om tomter og tomters verdi – Hvordan verdsettes en tomt?

I økonomisk forstand er en tomt en opsjon på et fremtidig byggeri. Det som avgjør en tomts verdi er:

- Hvilket formål kan tomten benyttes til?
- Hvor høy grad av utnyttelse kan tomten få?
- Hvordan prissettes bruken av en ferdig utviklet kvadratmeter bygg i det angjeldende området?
- Hvilket tidsperspektiv gjelder for når tomten kan tenkes utviklet?

Generelt kan tomteverdier i sentrale strøk rangeres etter følgende skala, rangert fra laveste verdi nederst og oppover:



Om tomter og tomters verdi – Teori og praksis

Svært sentrale tomter kan lettere la seg utnytte til kontorformål grunnet slikt som forhold til uteareal og lys, og dermed totalt gi en høyere tomteverdi selv om verdien av hver enkelt kvadratmeter bygg er lavere enn for eksempelvis boligformål. En høyere utnyttelsesgrad for kontorbruk kompenserer for prisforskjellen mellom verdien pr kvadratmeter bygg bolig og kontor. Sentralitetsprinsippet gjelder; tomter nær økonomiske knutepunkter har generelt høyere verdi enn perifere tomter. Dette skyldes i stor grad at implisitte totale transportkostnader knyttet til bruken påvirker verdiene.

Tidsperspektivet for utnyttelsen av tomten til det aktuelle formålet er av vesentlig betydning for selve dagsverdien av tomten. For en eiendomsutvikler er tomtebanker dyre i det de binder kapital, og denne kapitalen har en alternativkostnad.

- I en slik sammenheng kan dagsverdien for en tomt være høyere for bruk til eksempelvis offentlig formål enn for bolig dersom bruken til offentlig formål kan realiseres raskt mens utnyttelsen til bolig kanskje først kan skje om ti til femten år.

Generelt vil tomteverdier øke mest i områder hvor realøkonomien vokser mest. Utvikling av eiendomsverdier er primært en følge av generell økonomisk aktivitet.

Indikerte prisnivåer for leie av tomt til bruk for hydrogenstasjoner tilsier et inntekspotensial for tomteeier noen lunde tilsvarende bruk til overflatelagring og overflateparkering utenfor helt sentrale områder.

Fra en utviklers ståsted

Bruk/omdisponering av tomt til et «lavere» formål enn påregnelig iht. plan har en alternativkostnad for tomteeier/-utvikler. Dersom delvis bruk av tomt til «lavere» formål kan kompenseres med høyere utnyttelse innenfor annen påregnelig utnyttelse er tomteeier som utgangspunkt likestilt med situasjonen før omdisponeringen. En slik omdisponering av utnyttelse er lettere jo større totalt tomteområde det er snakk om, jf. prosesser rundt kommuneplaners arealdel, kommunedelplaner og områdeplaner.

Det skyldes å gjøre oppmerksom på at enkelte utnyttelsesformer rent kommersielt vanskelig kan la seg forene innenfor samme tomteområde. Det samme kan gjelde av eksempelvis rent sikkerhetsmessige årsaker.

Eiendomsutvikling i et fritt marked er helt grunnleggende ren forretningsutvikling med eiendom som hovedinnsatsfaktor, og eventuelle alternativkostnader knyttet til bruken av hovedinnsatsfaktoren er vesentlig.

- Kostnaden blir mindre jo mindre «høyverdig» som blir foretrengt

Avsetting av areal til «lavere» formål er videre lite komplisert så lenge formålet støtter oppunder hovedformålet. Jf. eksempelvis parkeringsanlegg i sammenheng med kjøpesentre.

Tomter og tomters verdi – Betydning for analysen

Tomtealternativer og tilhørende verdier må vurderes individuelt, men i forhold til bruk til energistasjoner og logistikknytepunkt vil brukskostnaden være lavere jo mindre bruken fortrenger mer inntektsbringende areal.

Holdes selve bykjernen i Trondheim utenfor legger vi foreløpig følgende grovvurdering av underliggende tomteverdier til grunn (betraktet som verdi pr kvadratmeter realiserbart byggeareal):

- Overflatebruk: Tilsvarende som for prosjektets energistasjoner
- Lager: 1 500,- kr pr kvm bebyggbar BTA
- Kontor: 6 000,- kr pr kvm bebyggbar BTA
- Bolig: 15 000,- kr pr kvm bebyggbar BRA-S (salgbare BRA)

Forskjell i grad av tomteutnyttelse vil sterkt kunne påvirke selve tomtens verdi. Eksempelvis lar en tomt seg sjelden utnytte mer enn 50% TU (tomteutnyttelse) til lagerformål, men utnyttelse til kontorformål gjerne kan være fra 200% TU og oppover. Aktuelle tomter for boligutnyttelse utenfor sentrumskjernen i Trondheim legger vi til grunn ligger mellom 75%-100% TU. Rene enebolig- og rekkehusområder vesentlig lavere.

Disse vurderingene er kun gjort for å kunne grovsortere tomtealternativer som ut ifra rent geografiske forhold anses relevante. Vurderingen omfatter ikke selve tidsaspektet knyttet til når det aktuelle formålet eventuelt kan bli realisert, jf. tomters dagsverdi som beskrevet på side 61.

Tomter og tomters verdi – Anslag av arealverdi

Figurene til høyre gir eksempler på utnyttelsesgrad for tre ulike bygg i Trondheim kommune. Figurene viser et boligbygg med utnyttelsesgrad på 141%, et kontorbygg (undervisningsbygg) med utnyttelse på 470% og et lagerbygg med utnyttelse på 45%.

Basert på underliggende tomteverdier beskrevet på side 63 er det beregnet grove verdiestimer basert på areal som vil beslaglegges av ulike typer energistasjoner og bylogistikkknutepunkt. Estimatenes er basert på ulike typer alternativbruk og utnyttelsesgrad for de ulike tomtene.

Verdiestimatene nedenfor gir kun verdien av det konkrete arealets alternative bruk. I realiteten må det i tillegg tas høyde for eventuell forringelse av tilstøtende areal som kan følge. Estimatenes gir likefullt et anslag på arealverdien for ulike formål gitt en spesifikk alternativ utnyttelse for ulike utnyttelsesgrader.

Grovt anslag av tomteverdi

Utnyttelsesgrad	50 %	100 %	200 %
Lager	750	1500	3000
Kontor	3000	6000	12000
Bolig	7500	15000	30000

Estimert arealverdi for ulike typer energistasjoner og bylogistikkknutepunkt

Type	Størrelse		Lager			Kontor			Bolig		
	Størrelse	Estimert min. areal (m2)	50 %	100%*	200%*	50 %	100 %	200 %	50 %	100 %	200 %
Hydrogen	Liten	1 000	750 000	1 500 000	3 000 000	3 000 000	6 000 000	12 000 000	7 500 000	15 000 000	30 000 000
Hydrogen	Medium	1 500	1 125 000	2 250 000	4 500 000	4 500 000	9 000 000	18 000 000	11 250 000	22 500 000	45 000 000
Hydrogen	Stor	2 000	1 500 000	3 000 000	6 000 000	6 000 000	12 000 000	24 000 000	15 000 000	30 000 000	60 000 000
Biogass	Normal (CBG)	2 000	1 500 000	3 000 000	6 000 000	6 000 000	12 000 000	24 000 000	15 000 000	30 000 000	60 000 000
Biogass	Normal (CBG)	3 500	2 625 000	5 250 000	10 500 000	10 500 000	21 000 000	42 000 000	26 250 000	52 500 000	105 000 000
Biogass	Stor (LBG + CBG)	4 000	3 000 000	6 000 000	12 000 000	12 000 000	24 000 000	48 000 000	30 000 000	60 000 000	120 000 000
Ladestasjon	Stor (Tung)	1 250	937 500	1 875 000	3 750 000	3 750 000	7 500 000	15 000 000	9 375 000	18 750 000	37 500 000
Ladestasjon	Liten (Tung)	800	600 000	1 200 000	2 400 000	2 400 000	4 800 000	9 600 000	6 000 000	12 000 000	24 000 000
Ladestasjon	Liten (Varebil)	200	150 000	300 000	600 000	600 000	1 200 000	2 400 000	1 500 000	3 000 000	6 000 000
Bylogistikk	Liten	5 000	3 750 000	7 500 000	15 000 000	15 000 000	30 000 000	60 000 000	37 500 000	75 000 000	150 000 000
Bylogistikk	Stor	10 000	7 500 000	15 000 000	30 000 000	30 000 000	60 000 000	120 000 000	75 000 000	150 000 000	300 000 000

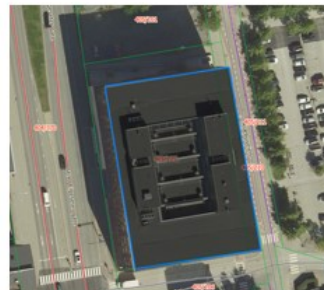
*I realiteten har lagertomter sjeldent utnyttelsesgrad over 50%

Eksempel på funksjon og utnyttelsesgrad

Formål	Bolig
Bygg	Julianus Holmsms veg 66
Tomt	12800
Fotavtrykk bygg	4500
Antall etasjer	4
Totalt areal bygg	18000
Utnyttelsesgrad	141 %



Formål	Kontor
Bygg	NTNU Handelshøyskolen
Tomt	3700
Fotavtrykk bygg	2900
Antall etasjer	6
Totalt areal bygg	17400
Utnyttelsesgrad	470 %



Formål	Lager
Bygg	Coop Norge
Areal tomt	96000
Fotavtrykk bygg	29000
Antatt etasjer	1,5
Total areal bygg	43500
Utnyttelsesgrad	45 %
Kjøreareal	30000
Bygg + kjøreareal	74000
Utnyttelsesgrad	77 %



9) Tilbakemelding fra energistasjonsaktører

Hydrogen og biogass

Tilbakemelding fra energistasjonsaktører

Det er gjort en overordnet avstemming på de ulike tomtenes kommersielle attraktivitet gjennom involvering av ulike energistasjonsaktører. Tilbakemeldingen er gjengitt i kapittel 10 i denne rapporten. Energiaktørene vil være viktige premissleverandører og samtalene og tilbakemeldingene fra disse har gitt enkelte ledepunkter for videre prosess:

- Kostnad og tid er de viktigste verdidrivere for transportbransjen og for valg av drivstoff. Lading av større elektriske lastebiler i løpet av kjøretid vil trekke mye produktivitet inntil ladekapasitet og batterikapasitet er ytterligere utviklet.
- Lastebiler basert på alternative drivstofftyper er per i dag 3-4 ganger dyre i innkjøp noe som kommersielt kan påvirker satsingen. I 2021 er det kun én serieprodusert hydrogenlastebil på markedet.
- Lastebiler for biogass fremstår som teknologisk å ha kommet lengre enn hydrogen og elektrisk, og fremstår som mest modent konseptuelt.

Det vil være viktig at det i det videre arbeidet søkes å koble de mellomliggende premissleverandørene (energistasjonene og deres brukere) nærmere prosessen for å avklare tomtearealenes faktiske kommersielle attraktivitet. I tillegg vil de ulike drivstoffenes markedsmessige forutsetninger kunne påvirker lokaliseringsbehov, spesielt innen hydrogen hvor nærhet til lette kjøretøy (taxi, privatbiler) vil være avgjørende for lokalisering av en første stasjon.

Eksterne faktorer som vil påvirke prioritering av tomter

Behov for nye energistasjoner for lading, biogass eller hydrogen vil være ulike på kort (2025) og lang (2030) sikt. Dette er derfor viktig å ta med i betraktning når det skal utredes hvor de fremtidige energistasjonene skal plasseres.

Den viktigste trafikåren i Trondheim er E6. Det vil være behov for en stasjon sør for Trondheim som vil kunne håndtere trafikken i sørgående retning, og en stasjon nord-øst for Trondheim som vil kunne håndtere trafikken i nordgående retning. Det gir rom for at nyttetransporten kan fylle på vei inn og på vei ut av byen.

Grønn landtransportprogram er et initiativ som skal bidra til å redusere utslippene fra transport ved å øke bruken av elektrisitet, biogass og hydrogen og bidra til utrulling av lav- og nullutslippsteknologi på lette og tunge kjøretøy. I utgangspunktet fokuserer det offentlig-private samarbeidet på noen hoved, langdistanse-transportårer, hvor blant annet strekningen Trondheim-Oslo er med som en pilot. Det finnes nå en offentlig biogasstasjon på Tiller/Heggstadmoen, men Trondheim syd peker seg også ut som et aktuelt område å etablere en hydrogenstasjon, fremfor områder nord-øst for Trondheim. Det vil mest sannsynlig være økt etterspørsel etter alternative energikilder sør for Trondheim på kort sikt (mot 2025), enn nord-øst.

Tilgjengelighet er viktig når det kommer til omstillingen til el, hydrogen og biogass. I omstillingsfasen som aktørene er i nå hvor satsingen fortsatt er usikker, blir det viktig for aktørene å vite at det er energi tilgjengelig når de skal gå til innkjøp av ny teknologi, og spesielt på de strekningene det satses på. Dette gjør satsingen mer forutsigbar og kan senke terskelen for omstilling. EUs Fit for 55 legger en del krav knyttet til fremtidens lastebilpark og bygging av infrastruktur for blant annet hydrogen. Dette bidrar til satsingen.

Overordnede vurderinger til valg av lokasjon til energistasjonsformål

På kort sikt (2025) er det aktuelt med 1-3 energistasjoner som tilbyr enten biogass, hydrogen eller begge deler. Jo flere stasjoner som opprettes jo større fleksibilitet har Trondheim kommune på lokasjonen på disse stasjonene. Dersom det kun opprettes en stasjon, er det viktig at den er sentralt plassert slik at den kan benyttes av flere aktører i Trondheim og ikke bare gjennomfartstrafikken.

Områdene rundt E6 er best egnet både i dag og mot 2030. De ligger tett på hovedveinettet og er tilgjengelig for mange aktører i Trondheim, samtidig som de fanger opp gjennomfartstrafikken. Det å kjøre inn på bakveier i industri- og boligområder er ikke ideelt, både av miljø- og sikkerhetshensyn. Plassering og tilgang til hovedveinettet er viktigst for de første stasjonene, mens for stasjonene som kommer etterpå er plassering mindre viktig da de største behovene forhåpentligvis vil være dekket gjennom de eksisterende stasjoner.

En endring som kan forventes fremover er at energistasjonene vil minke i antall, men bli større i omfang. Da er det viktig at de er lett tilgjengelige for flest mulig aktører å bruke. Det kan også være hensiktsmessig at arealet på disse tomtene er store nok til at flere energityper kan tilbys på samme sted. Det kan være aktuelt at en type energi tilbys i første omgang men at det utvides til å inkludere flere på lengre sikt.

I tillegg er det viktig å se fremover mot hvilke politiske føringer og reguleringer som ligger til grunn for tomtene spesielt og områdene rundt, men også ta hensyn til hvilke mål og strategier kommunen har. Investeringene bør ikke undergraves av nye etableringer tett på eller endring i politiske føringer. I dette prosjektet har det vært utfordrende å konkludere med noen av tomtene fordi informasjonen vi har om tomta eller området spriker avhengig av hvilken kilde vi prater med. Vår oppfatning har i noen tilfeller vært helt motsatt av den en markedsaktør har sittet med. Det kan tyde på at det er mange ulike planer internt i Trondheim, og at det kan være behov for å øke samstemmigheten. Det vil gjøre det enklere for kommunen og alle aktører å samkjøre seg i fremtiden og planlegge på en mer effektiv måte.

Midlertidige hydrogen-/biogasstasjoner

Flere identifiserte tomter er på lengre sikt regulert til andre formål enn energistasjonsformål. Dette skaper begrensninger, men det åpner også opp muligheten for å etablere midlertidige stasjoner som kan flyttes.

Både hydrogen- og biogasstasjoner er modulære og fysisk flyttbare i mer eller mindre grad. Noen aktører har erfaring med å flytte stasjoner og påstår at dette er mulig, dog ikke alltid ettertraktet fordi det medfører vesentlige kostnader. Det er også usikkert hva mulighetsrommet er for en 'brukt' stasjon.

Det er kostbart å bygge en energistasjon. Det er en del tilrettelegging som må gjøres on-site før en stasjon er i produksjon, blant annet støping av fundament for både biogass og hydrogen. Biogass har krav til 'betongbasseng' som er komplisert å bygge. Dette er kostnadsdrivende aktiviteter og en dyr investering for energistasjonsaktørene hvilket medfører at de gjerne ønsker at en stasjon er i produksjon så lenge som mulig.

For en tidlig stasjon fremgår sentralitet som et viktig kriterium for å sikre et større marked. Området rundt Sluppen skiller seg her ut, og bør ses som et aktuelt område for midlertidige stasjoner, sett i lys av eksisterende planer for mer langsiktig transformasjon av området.

10) Vurdering av tomter

Nord – Havna

Generelt:

Trondheim havns eiendommer er vurdert som et relevant område. Området har en sentrumsnær beliggenhet, samt god tilknytning til dagens godsterminal på Brattøra. Dette medfører at området ligger strategisk godt til for ulike typer nyttetraffic og egner seg derav godt til flere typer energistasjoner. Nærhet til dagens godsterminal og sentrum medfører at tomten også kan vurderes i formål bylogistikknutepunkter. Kommuneplanens arealdel 2012-2024 viser aktuelt område som «Havneområde nåværende».

Energistasjonsaktørene:

Trondheim havn kan være et ettertraktet sted for en energistasjon, spesielt for tanking av hydrogen da dette også kan samkjøres med fritidsbåter og hurtigbåter. Likevel er det utfordrende å vite om dette er en reell kandidat på grunn av sprikende meldinger om politiske føringer for hva området skal reguleres til. For biogass finnes det allerede en stasjon på Heggstadmoen som kan videre utvides til høyere kapasitet enn i dag. Dermed er korridoren sørover på kort sikt dekket. Da kan disse områdene være godt egnet for en andre stasjon mot 2025 og utover.

Egnet formål:

Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk



Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
439/3, 439/225, 439/231 m.f.	Pir II 8	115 180	Trondheim Havn IKS/ Trondheim Kommune/ Bane Nor	Sentrumsnær CBG innen 2025	Godt egnet	Kontor/Næring

Nord/øst (Øvre Rotvoll / Svenskjordet / Felleskjøpetomta)

Generelt:

I området rundt Øvre Rotvoll er det identifisert 3-4 tomter som peker seg ut som aktuelle gitt sin gode beliggenhet med nærhet til E6 og innfartsvei til sentrum. Tomte 16/374 (Svenskjordet) og tomt 15/510 eies av Rotvoll eiendom AS. I nåværende KPA er fremtidig formål avsatt til henholdsvis næring og boligbebyggelse. Tomt 21/1 eies av Felleskjøpet Agri og benyttes i dag til LNF-formål, men er avsatt til fremtidig næring i gjeldende KPA.

Energistasjonsaktørene:

Svenskjordet og Øvre Rotvoll er to gode alternative tomter som ligger tett på hovedveinettet som kan brukes som fyllestasjoner for transport som går nord fra Trondheim. For biogass spesielt finnes det allerede en stasjon på Heggstadmoen som kan videre utvides til høyere kapasitet enn i dag. Dermed er korridoren sørover på kort sikt dekket. Da kan disse områdene være godt egnet for en andre stasjon mot 2025 og utover.

Egnet formål:

Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk (16/510 og 16/374)



Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrappport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
16/374	Svenskjordet	25 367	Øvre Rotvoll 10 AS	Sentrumsnær CBG innen 2025 og kombinert CBG/LBG innen 2030	Godt egnet	Kontor
16/510	Øvre Rotvoll	130 714	Øvre Rotvoll 10 AS	Sentrumsnær CBG innen 2025 og kombinert CBG/LBG innen 2030	Godt egnet	Bolig
21/1	Kochhaugvegen	59 966	Felleskjøpet Agri	Sentrumsnær CBG innen 2025 og kombinert CBG/LBG innen 2030	Godt egnet	Kontor

Sluppen

Generelt:

Sluppen er et område med en sentralbeliggenhet med god tilknytning til både sentrum og E6. I [kommunedelplan](#) legges det til grunn en utvikling som tar området i en mer urban retning hvor det tilrettelegges for gange, sykkel og kollektivtrafikk. Fremtidige planer for området innebærer potensielle målkonflikter med etablering av eventuell infrastruktur tilknyttet energistasjonsformål og bylogistikk. Det er identifisert to tomter av spesiell interesse – 73/120 (parkeringsareal) og 73/77 (trafikkstasjon).

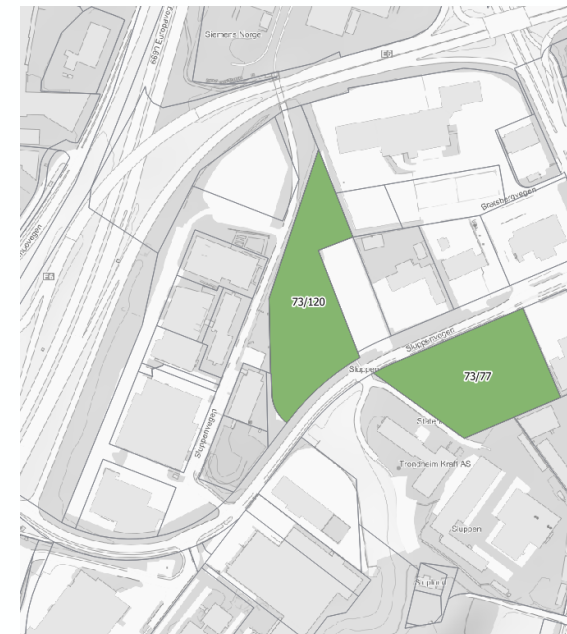
Energistasjonsaktørene:

Sluppen er med sin sentrale beliggenhet og nærhet til E6 et interessant område for energistasjon. Det gamle deponiet på Sluppen kan skape utfordringer, og her må det evt. utredes videre. I tillegg er det også usikkert hvilke føringer ligger til grunn for utviklingen av Sluppen. En fremtidig transformasjon av området kan gjøre det mindre aktuelt å legge til rette for tyngre kjøretøy. Sluppen ligger sentralt nok til at også mindre «sentrumsbaserte» kjøretøy (eks. taxier) kan benytte en fremtidig stasjon. Komprimert biogass kan være et alternativ som kan etableres på Sluppen som ville gitt drivstoff til mindre varebiler. Komprimert biogass er enklere å få på plass og biler som bruker komprimert biogass vil ofte være mindre fremtredende i området.

Egnet formål:

Lading og bylogistikk

Hydrogen og biogass (mest sannsynlig midlertidig løsninger på kort sikt)



Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
73/120	Sluppenvegen 7	12 655	Sluppen Eiendom AS	Lading	Noe egnet	Kontor / Næring
73/77	Sluppenvegen 4	12 221	Statsbygg	Lading	Noe egnet	Kontor / Næring

Tillerkrysset / City syd

Generelt:

Området langs med E6 med gode av- og påkjøringsmuligheter via kryss E6/Anne-Kath. Parows veg. Den mest aktuelle tomten (315/441) er eid av Trondheim kommune utgjør et stort areal på > 50 daa.

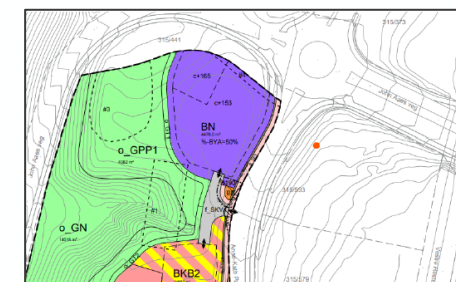
Energistasjonsaktørene:

Markedsaktørene anser denne tomten som også relevant for fylling av hydrogen. Tomten ligger godt plassert sør for Trondheim og har flere muligheter. Tillerkrysset ligger i kort avstand til den eksisterende biogasstasjonen på Heggstadmoen og en eventuell biogasstasjon i dette området er best egnet på lengre sikt, mot 2030.

Egnet formål:

315/441: Lading, hydrogen og biogass på lengre sikt (2030). Grunnet tomtens størrelses bør også stort bylogistikkonspet kunne vurderes.

315/581, 315/583: Lading



Aktuelle Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
315/441	Anne-Kath. Parows veg	51 359	Trondheim kommune	Lading	God egnet	Næring/Kontor
315/581, 315/583	Vestre Rosten	1 600	Trondheim kommune	Lading	Noe egnet	Bolig

Sandmoen

Generelt:

I området Heggstadmoen (østsiden av E6) er det lokalisert tre relevante tomter for energistasjonsformål (313/349, 313/471, 313/426). Tomtene ligger i umiddelbar nærhet til E6 i sør og har god av og påkjøringsmuligheter, spesielt i nordgående retning. Tomtene 313/471 og 313/426 ligger i dag i tilknytning vegstasjon og krområde, hvorav tomt 313/471 eies av SVV og huser i dag veistasjon og tomt 313/426 eies av Trondheim kommune. Det er i tillegg interessante arealer både i sør (LNF-formål) og i nord (vegkro og bensinstasjon).

Tomtene ligger i tillegg i nærheten av flere større transportaktører og spedisjonsselskaper, noe som gir kort kjørevei for fylling.

Energistasjonsaktørene:

Tomtene i dette området vurderes som godt egnet for både biogass og hydrogen. Da det allerede finnes en biogasstasjon her vil nok mulighetene for utvidelse av flere stasjoner ligge opp mot og etter 2030. For biogass utgjør tomtene først og fremst et alternativ på lengre sikt, og da vil plasseringen spille en mindre rolle. Plasseringen blir mer viktig for hydrogensatsingen, spesielt for en første stasjon, og da er muligens Heggstadmyra for langt unna. Om tomta er enkel å komme til derimot, kan den være aktuell.

Egnet formål:

Hydrogen, biogass, lading



Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
313/349	Kvenildsskogen 3	50 259	Sandmoen utvikling AS	Innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030	Godt egnet	Lager e.l.
313/471	Sandmoflata	22 755	Statens vegvesen, Arne Sandnes (Sør), Trondheim kommune (i nord)	Innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030	Godt egnet	Næring / kontor
313/426	Sandmoflata		Trondheim kommune	Innen 2025 XL stasjon hydrogen som utvides til XXL innen 2030	Godt egnet	Næring / kontor

Klett

Generelt

Klett er et område som i dag inkluderer mye komplementær virksomhet i form av bensinstasjoner, døgnhvileplasser, og parkeringsarealer. Området ligger et stykke utenfor sentrale områder i byen og har en egen [kommunedelplan](#) for 2021-2030.

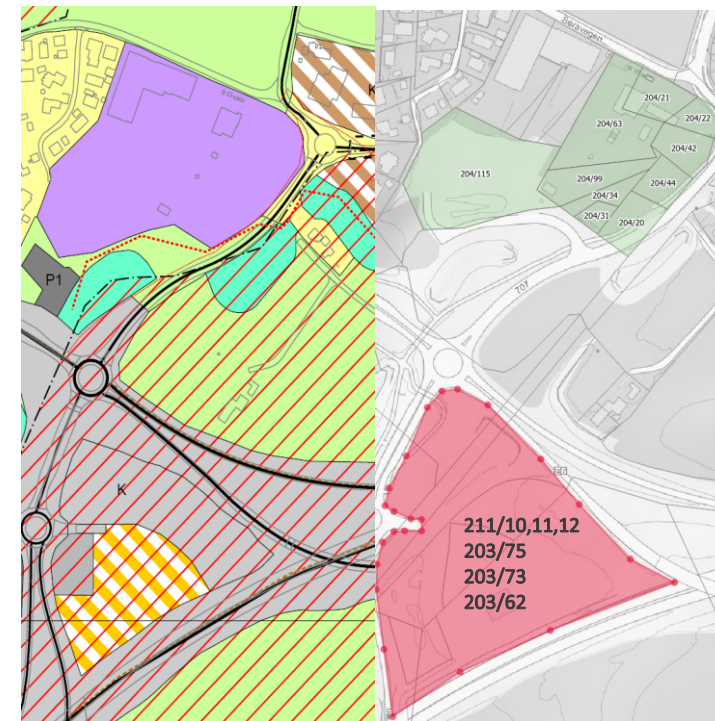
Energistasjonsaktørene

Klett ligger utenfor bomringen og dialog med markedsaktørene indikerer at denne lokasjonen kan ligge for langt unna Trondheim. Energistasjoner innenfor bomringen kan bidra til at flere aktører skifter ut bilparken sin og at omstillingen kommer fortere i gang.

Likevel kan Klett være et viktig alternativ. Circle K har stasjon nord for rundkjøringen og St1 planlegger stasjon på sørsiden. I tillegg er ledig areal og mulighet til utvidelse av stasjonene til å inkludere enten hydrogen, biogass eller lading.

Egnet formål:

Hydrogen, biogass, lading



Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
Flere - Ser kart (grønne felter)	Heimdalsvegen 211	Totalt ca. 15 000	Circle K	XL stasjon hydrogen 2030	Godt egnet	Kontor / Næring
204/115	Klett	9 426	Klett utvikling (NHP)	XL stasjon hydrogen 2030	Godt egnet	Kontor / Næring
Flere - Ser kart (rødt felt)	Klett	Totalt ca. 30 000	SVV / ST1 / NHP	XL stasjon hydrogen 2030	Godt egnet	Kontor /Næring

Vest

Generelt

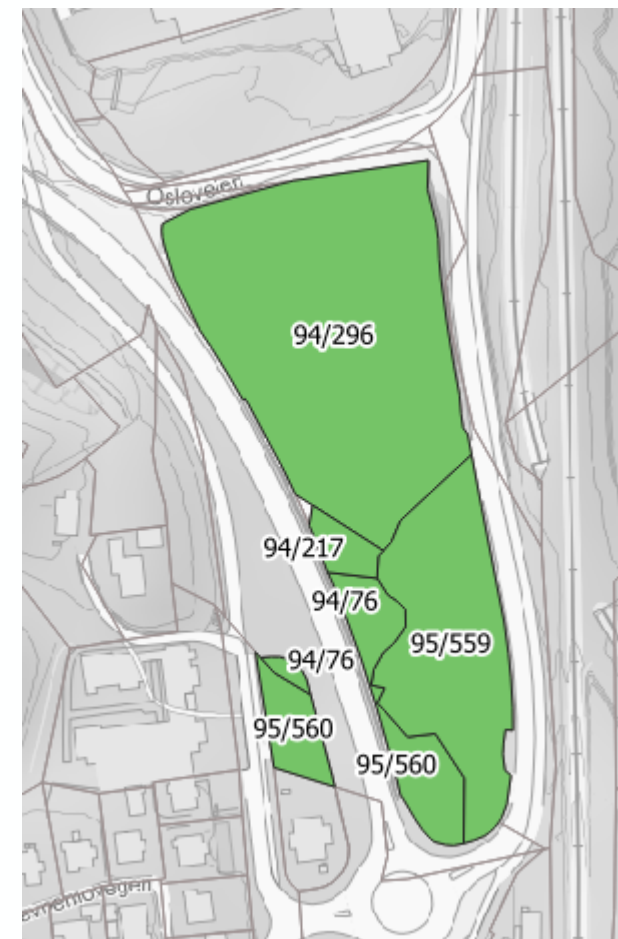
Området ligger ved Marienborg på vestsiden av Nidelva. Arealet benyttes i dag til bilforretning (Lysholm bil AS) og parkeringsareal. Tomtene ligger i tilknytning boligbebyggelse på vestsiden og i nær avstand til sentrum. Tomtenes beliggenhet innebærer at ladestasjon og et lite bylogistikknutepunkt er vurdert som mest hensiktsmessig infrastruktur. Det er igangsatt planarbeider for området med fokus på sentrumsformål og hovedvekt på boliger.

Energistasjonsaktørene

Energiaktørene som ble intervjuet hadde ingen bemerkninger til tomtene.

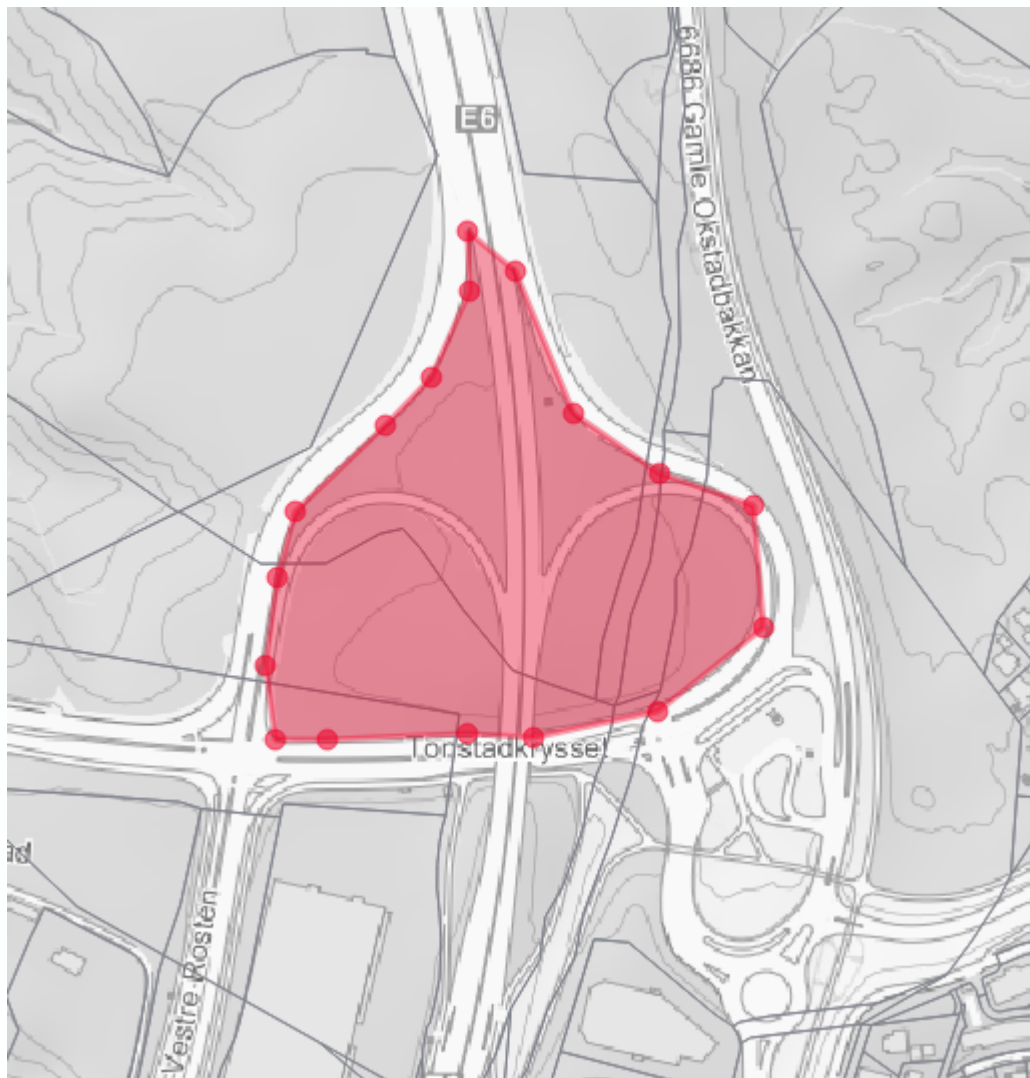
Egnet formål:

Lading, bylogistikknutepunkt (lite konsept)



Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Anbefaling infrastrukturrapport (område)	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
Flere - Ser kart (grønne felter)	Osloveien 129	Totalt ca. 16 000	BNE Cecilienborg AS	Lading	Godt egnet	Kontor / Næring

SVV – «Restarealer» tilknyttet E6



Generelt:

I tillegg til de arealer og tomter som pekes ut vil restarealer tilknyttet E6, spesielt rundt av/påkjøringer kunne være aktuelle arealer å vurdere nærmere. Dette er ofte store områder som har en lav alternativverdi og som ligger strategisk til med tanke på adkomst fra hovedvegnettet.

Energistasjonsaktørene

Energistasjoner bygger lavt i høyden og er ikke sjenerende. Det kan være noen utfordringer knyttet til siktsoner og andre lignende krav men så lenge eksisterende retningslinjer følges kan dette være interessant areal å se nærmere på.

Egnethet

Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk

11) Oppsummering

Veien videre og konklusjon

Vurdering av tomter – Oppsummert

Tomtene som er tatt med videre fra grovsilingen er alle isolert sett egnet for både ulike energistasjonsformål, bylogistikk og potensielle kombinasjonsløsninger. Tomtene er jevnt over større enn det som kreves av areal tilknyttet en energistasjon/bylogistikknutepunkt. Dette innebærer at det må tas hensyn til alternativ bruk for restareal, da de aktuelle konseptene arealmessig ikke vil fylle tomten.

Tomtenes attraktivitet:

Basert på intervjuer med energistasjonsaktører vil beliggenhet og nærhet til brukergruppene være et førende kriterium for tomtens attraktivitet. Nærhet til hovedveinett (E6) er viktig, spesielt for nyttetransport og tungtrafikk. Vedrørende sikkerhet må det tas enkelte hensyn tilknyttet hydrogen og biogass, men det er aktørenes holdning at dette i stor grad kan løses (bygging av skjerming etc.) og at dette bør kunne løses innenfor de aktuelle tomtene.

Tomtenes tilgjengelighet:

Av tomteeiere som har gitt tilbakemelding ønsker samtlige en videre dialog med kommunen, men ønsker ikke å sette av noe areal til formålet per dagens planstatus. Grunnet tomtens størrelse må tilgang til tomt avklares gjennom samarbeid om utvikling av større tomteområder med grunneier.

Muligheter for samlokalisering:

Basert på intervjuer med energistasjonsaktører og forskningsmiljøer innen bylogistikk er det samlokalisering av hydrogen og biogass, og samlokalisering av bylogistikk og ladestasjon som fremstår som mest attraktive sambrukskonsepeter. Sambrukskonsepeter kan i hovedsak gi en netto besparelse tilknyttet kjørearealer. I tillegg er det også mulig å hente ut produksjonsmessige synergier ved å kombinere biogass og hydrogen. Et bylogistikkonsept vil naturlig måtte legge til rette for lading av kjøretøy, noe som innebærer mulige synergier tilknyttet etableringskostnader og infrastrukturbidrag, hvis samlokaliseres med ladestasjoner. I tillegg vil både ladestasjoner og bylogistikknutepunkt ha sammenfallende behov når det kommer til sentrumsnær beliggenhet. Flere av tomtene som her er vurdert er i størrelsesorden som muliggjør potensielle samlokaliseringskonsepeter. Et grovt anslag tilsier at det bør være mulig å løse kombinasjonskonsepeter for både biogass/hydrogen og bylogistikk/lading innenfor et areal på 5-6 daa.

Vurdering av tomter – Oppsummert

Aktuelle Gnr/Bnr	Adresse	Areal (m2)	Hjemmelshaver	Egnethet	Relevans	Antatt beste alternativ utnyttelse
439/3, 439/225, 439/231 m.f.	Pir II 8	115 180	Trondheim Havn IKS/ Trondheim Kommune/ Bane Nor	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Kontor/Næring
16/374	Svenskjordet	25 367	Øvre Rotvoll 10 AS	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Kontor
16/510	Øvre Rotvoll	130 714	Øvre Rotvoll 10 AS	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Bolig
21/1	Kochhaugvegen	59 966	Felleskjøpet Agri	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor
73/120	Sluppenvegen 7	12 655	Sluppen Eiendom AS	Lading og bylogistikk Hydrogen og biogass (mest sannsynlig midlertidig løsninger på kort sikt)	Noe egnet	Kontor / Næring
73/77	Sluppenvegen 4	12 221	Statsbygg	Lading og bylogistikk Hydrogen og biogass (mest sannsynlig midlertidig løsninger på kort sikt)	Noe egnet	Kontor / Næring
315/441	Anne-Kath. Parows veg	51 359	Trondheim kommune	Lading, hydrogen og biogass på lengre sikt (2030). Grunnet tomtens størrelses bør også stort bylogistikkonspet kunne vurderes.	Godt egnet	Næring/Kontor
315/581, 315/583	Vestre Rosten	1 600	Trondheim kommune	Lading	Noe egnet	Bolig
313/349	Kvenildsskogen 3	50 259	Sandmoen utvikling AS	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Lager e.l.
313/471	Sandmoflata	22 755	Statens vegvesen,	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Næring / kontor
313/426	Sandmoflata		Trondheim kommune	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Næring / kontor
199/110	Heggstadmyra 13B	215 227	Trondheim kommune	Hydrogen, biogass, lading, bylogistikk	Godt egnet	Lager e.l.
200/126	Industriveien 65	18 027	Ramlo Eiendom AS	Hydrogen, biogass, lading	Noe egnet	Lager e.l.
217/15	Heggstadmoen	4 968	Bane Nor	Hydrogen, biogass, lading	Noe egnet	Lager e.l.
Flere - Se kart (side 75)	Heimdalsvegen 211	Totalt ca. 15 000	Cirlce K	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor / Næring
204/115	Klett	9 426	Klett utvikling (NHP)	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor / Næring
Flere - Se kart (Side 76)	Klett	Totalt ca. 30 000	SVV / ST1 / NHP	Hydrogen, biogass, lading	Godt egnet	Kontor /Næring
Flere - Se kart (Side 77)	Osloveien 129	Totalt ca. 16 000	BNE Cecilienborg AS	Lading, bylogistikknutepunkt (lite konsept)	Godt egnet	Kontor / Næring

Veien videre

Prioritering av tomter:

Det foreligger fremdeles mye usikkerhet tilknyttet fremtidige planer for tomtene som vurderes i denne rapporten. Det anbefales med bakgrunn i dette at alle arealer/tomter som vurderes i kapittel 10 tas med i videre plan- og reguleringsarbeider, slik at kommunen diversifiserer seg. På kort sikt vil Trondheim kommune trolig enklest kunne legge til rette på tomter som per i dag allerede er i kommunens eie, mens man bør legge til grunn et mer langsiktig perspektiv i dialog med andre grunneiere.

Videre prosess med grunneiere:

Grunneierne som har vært involvert i denne analysen stiller seg positive til videre dialog med kommunen. Denne dialogen må ses i sammenheng med fremtidige kommuneplaner og reguleringsbestemmelser, og grunneierne etterlyser noe klarere premisser fra kommunens side. Det vil være viktig at kommunens enheter innen byplanlegging og miljø søker samarbeid, både internt i kommunen og eksternt ut mot premissleverandørene, når reguleringsarbeid berører aktuelle tomter. Dette for å sikre at behovet for energistasjoner og bylogistikk inntas i planarbeidet.

Markedsusikkerheter

På både kort og lang sikt foreligger det en usikkerhet tilknyttet det markedsdefinerte etterspørselsbaserte behovet når det kommer til både alternative drivstofftyper og nye bylogistikkonsepter.

En intensjon fra Trondheim kommune om å legge til rette for fyllestasjoner for hydrogen og biogass kan følgelig være med på å øke satsingen innenfor disse drivstofftypene. Stasjonsaktørene som har vært involvert i denne studien anser det som positivt at kommunen inntar en proaktiv holdning til etablering av infrastruktur. Vedrørende behov for ladestasjoner er både teknologi og utvikling i kjøretøyparken kommet lenger for små kjøretøy (for nyttetransport gjelder dette i hovedsak varebiler og mindre lastebiler), og dette vurderes derfor som et noe mer modent marked.

For bylogistikk fremgår det av analysen at dette er konsepter som fortsatt er i en utrednings- og utprøvningsfase med enkelte pilotprosjekter rundt om i landet. Videre fremdrift for denne typen infrastruktur bør ses i lys av resultater fra «Trondheim Logistikk Lab» og de intensjoner og planer som gis fra involverte markedsaktører i dette arbeidet. Bylogistikk som beskrevet i herværende rapport bør piloteres med premissleverandørene (eksisterende spedisjonsselskaper, samlastere og varetransportører) for å utforske effektene av en slik etablering nærmere.

Det legges til grunn at markedet skal bygge og drifte infrastrukturen som ønskes etablert. En kartlegging av de fremtidige markedsmessige forutsetningene, her under kommersielle forutsetninger, vil derfor være et viktig steg for å avstemme estimert behov fra infrastrukturanalysen, med det reelle markedsbestemte behovet og herunder det faktiske arealbehovet på kort og lang sikt. **Det understrekes at det foreligger høy grad av både teknologisk og markedsmessig usikkerhet tilknyttet brukersiden av infrastrukturen som her søkes etablert.**

Konklusjon

- Tomteanalysen avdekker at det eksisterer flere gode tomter og tilgjengelig areal for etablering av både fremtidige energistasjoner og bylogistikknutepunkt. Det foreligger per høst 2021 ingen konkret tilbakemelding fra tomteeiere vedrørende mulig salg av arealer.
- Det foreligger fremdeles mye usikkerhet tilknyttet fremtidige planer for tomtene som vurderes i denne rapporten. Det anbefales med bakgrunn i dette at alle arealer/tomter som vurderes i kapittel 10 tas med i videre plan- og reguleringsarbeider, slik at kommunen søker å diversifisere seg nå i tidligfase.
- Grunnet tomtenes størrelse må tilgang til tomt avklares gjennom samarbeid med grunneiere om utvikling av flerbruksformål innenfor større tomteområder.
- I videre planprosesser bør kommunens enheter innen byplanlegging og miljø søke samarbeid, både internt i kommunen og eksternt ut mot premissleverandørene, når reguleringsarbeid berører aktuelle tomter. Dette for å sikre at behovet for energistasjoner og bylogistikk inntas i planarbeidet. Der hvor det er igangsatt planarbeid bør kommunikasjon med grunneiere gå gjennom kommunens plankontor.
- På kort sikt vil Trondheim kommune trolig enklest kunne legge til rette på tomter som per i dag allerede er i kommunens eie, mens man kan legge til grunn et mer langsiktig perspektiv i dialog med andre grunneiere.
- Det bør søkes et tett samarbeid med premissleverandørene (leverandører innen energistasjon/bylogistikk) for at tomteeier skal ha interesse og for å sikre at tomtene er tilstrekkelig kommersielt attraktive. Eksempelvis sier hydrogenaktørene eksplisitt at umiddelbar nærhet til E6 er nødvendig for deres stasjoner.
- Typiske «lagertomter» vil være rimeligst å tiltre grunnet lavest alternativ verdi. Analysen har ikke sett på eventuell transformasjon av LNF-områder spesifikt, men her kan det ligge muligheter for å øke mulighetsrommet ytterligere på tomter med en lav alternativkostnad.
- Bylogistikk som beskrevet i herværende rapport bør piloteres med premissleverandørene (eksisterende spedisjonsselskaper, samlastere og varetransportører).
- Muligheten for å løse deler av behovet ved å samarbeide med eksisterende og komplementær virksomhet som bensinstasjoner og kjøpesentre bør følges videre. Det samme gjelder avklaringer rundt SVVs restarealer langs med E6.
- Analysen har ikke vurdert de faktiske markedsmessige forutsetningen for å etablere denne typen infrastruktur, men legger til grunn behovsanalyse basert på kommunens eget klimamål.