



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2017 - 30 stp
Institutt for Eiendom og juss

Kan GIS brukes for å finne eiendommer med utviklingspotensial, og hvordan kan dataene brukes?

- En metode utviklet basert på Tromsø

Eskild Endrerud
Erfaringsbasert master i Eiendomsutvikling

1 Forord

Denne masteroppgaven er det avsluttende verket i studiet Erfaringsbasert Master i Eiendomsutvikling ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet i Ås. Oppgaven er avlagt våren 2017 med frist for innlevering 15.05.2017.

Arbeidet med oppgaven har vært lærerik og utfordrende. Som en erfaringsbasert kandidat med jobb i eiendomsbransjen, har oppgaven hatt stor nytteverdi i flere ledd. Den har et tverrfaglig element, og arbeidet med oppgaven har åpnet nye dører i måten å oppsøke nye utviklingsprosjekter på.

En stor takk må rettes til min veileder Gunnar Tegne. Hans engasjement og tålmodighet har vært inspirerende, og denne oppgaven ville ikke vært mulig uten hans innspill, veiledning og hjelp. Oppgaven er skrevet desentralisert fra Tromsø, og har nok krevd noe ekstra av min veileder.

2 Sammendrag

Tromsø by har en svært spesiell topografi, i hovedsak fordi store deler av byen er plassert på en øy. Dette fører til at man teoretisk sett har et begrenset område å bygge på. I tillegg er det store deler av øya som er avsatt til «grønne formål». Sett fra et eiendomsutviklingsperspektiv gir dette noe ekstra utfordringer, men også muligheter. «Eplehageutbygging» eller lignende små utviklingsprosjekter kan, og burde kanskje, være med på å fylle et økende behov for boliger. Likevel er kartleggingen av eiendommer med slikt potensial vanskelig og uorganisert.

Med dette som bakgrunn, søker denne oppgaven å undersøke om geografiske informasjonssystemer (GIS) kan brukes for å kartlegge tomter og eiendommer med utviklingspotensial i Tromsø. Dette er kanskje en fullstendig ny metode for å søke etter nye utviklingsprosjekter, sett fra et utviklerperspektiv. Formålet er å legge et grunnlag for en videreutvikling av denne metoden, og ikke utvikle metoden fullstendig. Selv om Tromsø by brukes som utgangspunkt, burde metoden i prinsippet har overførende verdi til andre byer.

Oppgaven evaluerer først noen forutsetninger som er nødvendig for å definere hva som gir en tomt et utviklingspotensial, for så å koble disse sammen med kartdata i GIS. Videre evalueres resultatene, og det beregnes og estimeres hvor stor treffsikkerhet og feilmargin metoden hadde.

Oppsummert finner oppgaven at metoden er mulig å bruke for å søke etter og kartlegge tomter og eiendommer med utviklingspotensial. Likevel har metoden er betydelig feilmargin, og oppgaven avsluttes med flere forslag til forbedringer i metoden.

3 Abstract

The city of Tromsø has a very particular topography, primarily because large parts of the city is placed on an island. This leads to a theoretical limitation in areas where one is able to build. In addition, large parts of the island is restricted to “green purposes”. Seen from the perspective of a real estate developer, this has a few challenges, but also opportunities. “Apple garden development” or similar small development projects could, and maybe should, be a part of filling the increasing demand for houses. However, the mapping of plots and properties with such potential is both difficult and unorganized.

With this as background, this paper seeks to investigate if geographical information systems (GIS) can be used to find and map plots and properties with “development potential” in Tromsø. This might be a completely new method for finding new development projects, seen from the perspective of a real estate developer. The purpose is not to develop a fully perfected method, but rather to lay the basis for future improvements. Even though Tromsø city is used as a basis for this investigation, the method should have similar applications in other cities.

This paper first evaluates some conditions that are necessary for a plot or property to assigned “development potential”. These conditions are then connected with map data in GIS. Based on the data generated, the paper evaluates the results, and finds and estimates the accuracy and margin of error of the method.

Summarized, the paper finds that the method is applicable in searching after and mapping plots and properties with development potential. However, the method has considerable margins of error, and the paper is concluded with some suggestions as to how to improve the method.

4 Innholdsfortegnelse

1	FORORD	I
2	SAMMENDRAG	II
3	ABSTRACT.....	III
4	INNHOLDSFORTEGNELSE	IV
5	FIGURLISTE	VI
6	TABELLISTE	VII
7	INNLEDNING.....	1
7.1	BAKGRUNN	1
7.2	PROBLEMSTILLING	2
7.3	AVGRENSING.....	2
7.4	BEGREPSDEFINISJON.....	3
8	METODE OG DESIGN	4
8.1	DATA	4
8.1.1	<i>Reliabilitet.....</i>	4
8.1.2	<i>Validitet.....</i>	4
8.2	METODE OG DESIGN	5
9	TEORI	6
9.1	PLANARBEID	6
9.1.1	<i>Kommuneplanen.....</i>	7
9.1.2	<i>Reguleringsplaner</i>	7
9.2	BYGNINGSMESSIGE BEGRENSNINGER	8
9.2.1	<i>Byggegrenser.....</i>	8
9.2.2	<i>Grad av utnytting.....</i>	8
9.2.3	<i>Matrikkel.....</i>	11
9.3	GEOGRAFISK INFORMASJONSSYSTEM (GIS)	11
10	EMPIRI	13
10.1	TROMSØ KOMMUNES KPA	13
10.1.1	<i>Utnyttelsesgrad i Tromsø kommune.....</i>	13
10.1.2	<i>Parkeringsnorm og størrelser</i>	13
10.1.3	<i>Byggehøyder og antall etasjer.....</i>	14
10.2	METODE FOR Å FINNE STØRRELSE PÅ TOMT	14
10.2.1	<i>Antall personer per husholdning (Steg 1).....</i>	15
10.2.2	<i>P-ROM for husholdninger med 3,89 personer (Steg 2).....</i>	16
10.2.3	<i>Bebygd areal (Steg 3).....</i>	17
10.2.4	<i>Nødvendig tomt (Steg 4).....</i>	17
10.3	KVALITETSSIKRING AV TOMTENS STØRRELSE	18

10.4	SØK I GIS-SYSTEMER	20
10.4.1	GIS-søk – ubebygde tomer med minst 400m ²	21
10.4.2	GIS-søk – bebygde eiendommer med minst 800m ² og ubebygd areal over 400m ² 22	
11	RESULTATER OG ANALYSE	23
11.1	FELLES UTFORDRINGER	24
11.2	UBEBYGDE TOMTER	25
11.2.1	Kvalitetssjekk og feilmargin	25
11.2.2	Analyse av data – størrelser	27
11.2.3	Analyse av data – fordeling på grunnkretser	28
11.3	BEBYGDE TOMTER	30
11.3.1	Kvalitetssjekk og feilmargin	30
12	OPPSUMMERING	33
13	FORSLAG TIL FORBEDRINGER	34
14	REFERANSER.....	37
15	VEDLEGG.....	40
15.1	VEDLEGG 1 – FORHOLD TOTAL LENGDE OG BREDDE	40
15.2	VEDLEGG 2 – TOTAL LENGDE, KJERNELENGEDE OG -BREDDE, SAMT TOTALT AREAL....	41
15.3	VEDLEGG 3 – TOMTER OVER 400KVM MED BOLIGFORMÅL	42
15.4	VEDLEGG 4 – 100 TILFELDIGE EIENDOMMER – BEBYGDE EIENDOMMER	45
15.5	VEDLEGG 5 – UTSNITT UBEBYGDE TOMTER PÅ ALFHEIM	48
15.6	VEDLEGG 6 – UTSNITT BEBYGDE TOMTER PÅ ALFHEIM.....	49
15.7	VEDLEGG 7 – GRUNNKRETSETER TROMSØ	50

5 Figurliste

Figur 1 - Boligprisvekst i Norges byer (Eiendom Norge)	1
Figur 2 - Kommunal plan- og regulering – (Wøhni et al. 2012)	7
Figur 3 - Bebygd areal (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014, 21).9	9
Figur 4 – Eksempel på unntak fra BYA (Kommunal- og moderniserings- departementet, 2014, 22)	9
Figur 5 – P-ROM og S-ROM (Norges Takstforbund, 2016)	10
Figur 6 – Møne- og gesimshøyde (Byggforskserien, 2012).....	10
Figur 7 - Illustrasjon av GIS	11
Figur 8 – Fortettingsområder i Tromsø (Tromsø Kommune, 2010)	13
Figur 9 - Forskjellen på skrå og flat tomt	14
Figur 10 - Forhold mellom antall personer og m ² (Berge, 2003)	16
Figur 11 - Kjerne- og grensetomt (egenprodusert).....	18
Figur 12 - Forhold total lengde og bredde 1	19
Figur 13 - Forhold lengder og bredder tomt 2	19
Figur 14 - Forhold lengder og bredder tomt 3	20
Figur 15 – Kart over ubebygde tomter med utviklingspotensial – ikke kvalitetssikret.....	22
Figur 16 - Kart over bebygde tomter med utviklingspotensial – ikke kvalitetssikret	23
Figur 17 - 118/1037 – KPA og reguleringsplan	24
Figur 18 - Område med og uten reguleringsplan.....	24
Figur 19 – 119/3653 - Teig med delt formål (reguleringsplan).....	25
Figur 20 - 200/178 - Teig med delt formål (reguleringsplan)	25
Figur 21 - Antall tomter etter areal	28
Figur 22 - Fordeling antall og areal fordelt på grunnkrets.....	30
Figur 23 - 116/285 - Ugunstig geometri eller plassering hus	31
Figur 24 - 119/3325 - Utviklingsbar eiendom	31
Figur 25 - Tomt med liten andel bolig.....	34
Figur 26 - Bebygd tomt med mye areal, men uten utviklingspotensial.....	36

6 Tabelliste

Tabell 1 - Andel personer per husholdning (Statistisk Sentralbyrå, 2017c).....	15
Tabell 2 – Vektet gjennomsnitt av gruppene (selvkomponert)	15
Tabell 3 - Nødvendig BYA	17
Tabell 4 - Fordeling areal og antall - ulike formål.....	26
Tabell 5 – Intervaller i størrelse.....	27
Tabell 6 - Oppsummering tomter	27
Tabell 7 - Oppsummering eks. uteliggere.....	27
Tabell 8 – Arealer og tomter fordelt på Grunnkrets	29
Tabell 9 - Estimer basert på areal	31
Tabell 10 - Estimer basert på antall	32
Tabell 11 - Arealer og antall tomter - eksklusiv veiarealer	34
Tabell 12 - Arealer og antall tomter - eksklusiv LNF	35
Tabell 13 - Arealer og antall tomter - eksklusiv LNF	35

7 Innledning

7.1 Bakgrunn

Tromsø kommune er Norges niende mest befolkede kommune og den syvende eller åttende største byen i Norge, avhengig av hvor man definerer bygrensen. (Statistisk Sentralbyrå, 2017a) Befolkningsveksten har vært på nærmere 20% de siste 10 årene, noe som er sammenlignbart med andre byerregioner i Norge (Statistisk Sentralbyrå, 2017b). En konsekvens av denne relativt høye befolkningsveksten, er økende boligprisen. I samme periode har boligprisene økt 61%, som er den fjerde høyeste boligprisvekst de siste i landet sett i et tiårsperspektiv. Tar man utgangspunkt i de siste 5 årene, er boligprisveksten 54%, som er nest høyest i Norge, kun slått av Oslo.

Område	Endring siste måned (m/m)	Endring siste år (m/m)	Endring siste 5 år (m/m)	Endring siste 10 år (m/m)
Oslo	1,6%	24,0%	60,0%	90,1%
Bergen	0,4%	4,5%	30,6%	51,6%
Trondheim	0,7%	9,9%	36,9%	68,0%
Stavanger	0,4%	-1,4%	-1,4%	42,3%
Kristiansand	0,3%	4,3%	8,3%	39,3%
Tromsø	0,5%	8,0%	54,2%	61,0%
Norge	0,8%	13,0%	37,2%	68,6%

Figur 1 - Boligprisvekst i Norges byer (Eiendom Norge)

Samtidig med dette øker den såkalte «boligreserven» i Tromsø (Tromsø kommune, 2017). Dette er områder som er avsatt til boligformål i kommuneplanens arealdel (eventuelt ferdig regulert), men som ikke er eller blir planlagt bygget. Tromsø Kommunes Byutvikling, miljø- og transportkomite vedtok 16.03.17 å gjennomføre en kartlegging av bakgrunnen for dette økende gapet, selv om det spekuleres i om årsaken er tunge rekkefølgekrav som trenerer det økonomiske potensialet i disse områdene og som i sin tur stopper utviklere fra å starte utbygging. Andre argumenterer for at tomteiere spekulerer i boligprisvekst, og at det er lønnsomt å vente lengst mulig med å igangsette bygging.

I dette pressede markedet, hvor nye boligområder ikke blir utviklet og bebygget, finnes det en nisje av utviklere populært kalt «eplehageutbyggere». Dette er aktører som kjøper mindre tomter eller boliger med store hager, for å bygge flere hus på samme tomt, og gjerne bevarer eksisterende hus. Det flere måter disse aktørene kan finne frem til tomter med potensial på;

1. Søke manuelt gjennom kartdata.
2. Kjøpe/gå i boligfelt

3. Inneha et bredt nettverk av meglere og andre i bransjen som kan gi tips om eiendommer som vurderes solgt.

Fellestrekkene med disse tre metodene er at det er manuelt arbeid, og lite systematisk. Som en konsekvens kan det tenkes at det finnes tomter i Tromsø med utviklingspotensial, men som på grunn av mangelen på en systematisk kartleggingsmetode, ikke er utnyttet. Samtidig bruker boligutviklere ofte ulike typer geografiske informasjonssystemer (GIS) for å evaluere og søke etter tomter. Denne praksisen er dog ikke systematisk, men en manuell gjennomgang som kan sammenlignes med å lese et tradisjonelt kart.

På grunn av dette har denne oppgaven som mål å utvikle en systematisk metode, som ved bruk av kartdata, utviklingsteori- og praktisk og jus, finner tomter og eiendommer som er ikke er utnyttet maksimalt for boligutbygging. Målet er ikke å finne den perfekte metoden, men å skape et grunnlag for videre utvikling. Det må også evalueres hvilke data som kommer ut av metoden, og hvilken nytteverdi dette har.

7.2 Problemstilling

Med bakgrunn i overstående argumentasjon, er oppgavens problemstilling «*Kan GIS brukes for å finne eiendommer med utviklingspotensial, og hvordan kan dataene brukes? En metode utviklet basert på Tromsø.*»

Herunder blir det flere underliggende problemstillinger som må besvares:

1. Hvilke begrensninger skal legges til grunn for søket i GIS?
2. Hvor treffsikker er metoden, og hvor kommer feilmarginen fra?

7.3 Avgrensning

Av ressursmessige årsaker, er undersøkelsen begrenset til selve Tromsø øy. Fastlandet og Kvaløya, som begge er deler av Tromsø kommune er ekskludert, også fordi disse områdene har annet topografi enn Tromsø-øya.

Oppgavens formål er å finne arealer hvor det er fysisk plass til flere byggverk, og tar ikke hensyn til om det er markedsmessig rett å bygge på de ulike arealene. Det tas heller ikke hensyn til om det finnes tilrettelagt infrastruktur, handel, service eller andre boligmarkedsmessige perspektiver som påvirker hvorvidt det vil være mulig å utvikle eiendommene.

En av grunnlagene i oppgavens undersøkelser er Tromsø Kommunes KPA (se begrepsdefinisjon). Ved oppgavens start og analyse var siste gjeldene KPA av 2011, da 2015-versjonen ble opphevet av fylkesmannen (Fylkesmannen, 2015). I løpet av perioden ble ny KPA vedtatt, men dataen var da allerede generert. Dermed er 2011-versjonen av KPA brukt som grunnlag for denne oppgaven. Likevel burde dette ikke påvirke analysen av hvorvidt metoden fungerer eller ikke, men snarere gjøre at noe av dataen generert for Tromsø ikke er gjeldende lengre, eller at det er mangler fra nye områder med boligformål.

Oppgaven vil ta utgangspunkt i utbygging av eneboliger, tomannsboliger, rekkehus og lignende. Selv om man kan se for seg at noen områder kan utvikles som leilighetsblokker, vil dette kun være større arealer som er egnet for dette. I denne sammenheng er det «hus» som er mest interessant.

Det vil i løpet av oppgaven gjøres mindre avgrensninger og forutsetninger for å kunne gjennomføre undersøkelsen og metoden. Disse nevnes fortløpende.

7.4 Begrepsdefinisjon

Utviklingspotensial: menes som en tomt, arealer eller eiendom som ikke er maksimalt utnyttet, og hvor det praktisk kan bygges flere boliger. Potensial er ikke ment i økonomisk forstand.

Tomt: Beskriver et juridisk, geografisk begrenset, grunnareal som er ubebygget.

Eiendom: Beskriver et juridisk, geografisk begrenset, grunnareal som er bebygget.

Areal: Beskriver et grunnareal som ikke er juridisk og/eller geografisk begrenset. Brukes for å omtale arealer som kan gå på tvers eller uavhengig av tomtegrenser.

KPA: Kommuneplanens arealdel av 2011.

GIS: Geografiske informasjonssystemer.

Bolig: Brukes her for å beskrive enebolig, tomannsbolig, rekkehus eller lignende.

Hus: Samme definisjon som bolig.

8 Metode og design

Dette kapitlet omhandler de metodiske valgene gjort i denne masteroppgaven. Valg av metode er avhengig av problemstillingen og hva man ønsker å løse.

8.1 Data

Primærdata er typisk data man selv genererer for et spesifikt formål, eksempelvis intervju eller spørreundersøkelser. Sekundærdata er data andre har generert, og trenger ikke være knyttet til den spesifikke problemstillingen. Sekundærdata er enklere å hente inn, men det er viktig å ta stilling til validiteten til denne dataen. (Gripsrud et al., 2010).

Kartdataene brukt i oppgaven er sekundærdata hentet fra offentlige kilder, eksempelvis offentlige geodatabaser og Tromsø kommune. I denne oppgaven er det brukt eiendoms-, -vei, bygningskart og Tromsø kommunes kartlag for KPA.

Andre sekundærdata brukt i oppgaven er norske lover, regler og forskrifter. Eksempler er Tromsø kommunes KPA (planbeskrivelsen), norske lover, tekniske forskrifter o.l. Alle disse data er hentet fra offentlige kilder.

8.1.1 Reliabilitet

Reliabilitet omhandler om resultatene i undersøkelsen er pålitelige (Gripsrud, Olsson og Silkoset, 2010). Ved høy reliabilitet skal man kunne få samme resultat om undersøkelsen gjøres flere ganger (Gripsrud, Olsson og Silkoset, 2010). I og med at dataen som samles inn, er hentet fra offentlige kilder vil reliabiliteten være høy. Det finnes ingen indikasjoner på at den dataen hentet ut av denne oppgaven ville vært annerledes om undersøkelsen var gjort på nytt.

Det eneste som vil svekke reliabiliteten til dataen hentet, er at kartlaget for KPA er fra 2011. Man har i mellomtiden godkjent en ny KPA, og man ville kunne forvente andre resultater om man brukte kartlag for KPA av 2017.

8.1.2 Validitet

Validitet (gyldighet) omhandler hvorvidt man virkelig måler det man ønsker å måle. *Systematiske feil* oppstår hvis man måler noe annet enn det som er hensikten, og man får følgelig feil konklusjoner. Det finnes også flere typer validitet som er relevante for oppgaven. *Innholdsvaliditet* dreier seg om hvorvidt målemetoden dekker de teoretiske begrepene som er nødvendig (Gripsrud, Olsson og Silkoset,

2010). Et annet forhold er *overflatevaliditet*. Det er ingen indikasjoner på at validiteten i oppgaven heller er svak. Det forventes at metoden vil ha en viss feilmargin, og denne håndteres og analyseres i oppgavens analysedel. Det burde nevnes at matrikkelen kan inneha eiendomsgrenser som er av varierende nøyaktighet, og kan føre til at den reelle tomtestørrelsen kan variere. Dette er med på å svekke validiteten. Dette diskuteres nærmere i teorikapittelet.

8.2 Metode og design

Metoden for oppgaven er i hovedsak kvalitativ. Det brukes jus og praktisk eiendomsutviklingsteori for å utvikle «filtre» for hva som defineres som minimumsarealet som er nødvendig for å kunne bygge ett eller flere hus. Videre brukes GIS for å finne alle eiendommer innenfor disse filtrene. Til slutt gjennomføres det en stikkprøveanalyse av bebygde tomter som har blitt hentet ut, og en fullstendig gjennomgang av alle ubebygde tomer.

Undersøkellesdesign omhandler beskrivelse av hele analyseprosessen, med mål om å løse problemstillingen. (Gripsrud et al., 2010, s38). Det er tre ulike design: eksplorativt, deskriptivt og kausalt. Førstnevnte brukes om man i utgangspunktet har liten forståelse om temaet eller konseptet på forhånd, og man ønsker å øke sin kunnskap. Deskriptiv design benyttes om man har en god kunnskap om området, og målet er å forklare en situasjon. Ved bruk av kausal design, ønsker man å finne en årsaksforklaring.

For denne oppgaven vil eksplorativt design være mest nyttig. Her er formålet å skape en helt ny metode for analyse av tilgjengelige areal med utviklingspotensial. Det finnes ingen slike metoder i dag, og man har ingen bakgrunnskunnskap å bygge på.

Reliabilitet angår om resultatene man har funnet er pålitelige (Gripsrud, Olsson og Silkoset, 2010). Ved høy reliabilitet vil man få samme resultat hvis man gjør undersøkelsen flere ganger (Gripsrud, Olsson og Silkoset, 2010). Her er det flere faktorer som påvirker, blant annet intervjusituasjonens omgivelser, analysenes omstendigheter, intervjuerne og intervjuguiden. Dette kan gi *tilfeldige feil*. Selv om disse alltid oppstår, ønsker man å minimere antallet for å øke reliabiliteten. Blant annet kan dette gjøres ved å systematisere og planlegge intervjuet på forhånd, som nevnt tidligere.

9 Teori

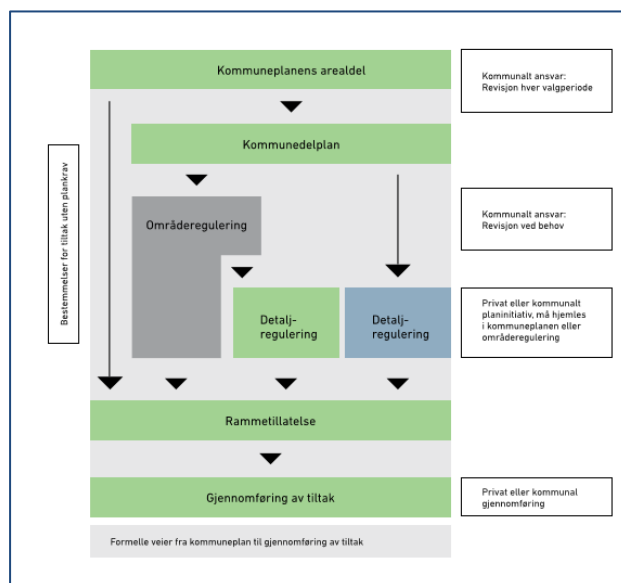
Utvikling og utbygging av eiendom kan sies å være strengt regulert i Norge. Det finnes mange lover og regler som påvirker hva, hvordan og hvor man kan bygge. Eksempler på dette er Bustadføringsloven, Avhendingsloven, Naboloven og Servituttloven. En av de mest sentrale lovene i denne sammenheng er likevel Plan- og bygningsloven (videre kalt PBL). Denne loven er delt opp i flere deler, men det vil her fokuseres på plandelen av loven. Her vil det vises til noen av de mest sentrale momentene i PBL som påvirker hvordan man kan evaluere et utviklingspotensial. Det er viktig for videre arbeid å ha klart for seg hvilke juridiske perspektiver som påvirker, og hvilke planer som gjelder og hva de innebærer.

9.1 Planarbeid

Planarbeid gjøres i et hierarki, etter PBL. De øverste planoppgavene ligger hos Staten. Her er formålet å «*ivareta nasjonale eller regionale interesser i planleggingen*» (PBL, §3-5). Under dette har man regionalplanlegging, med formål om å «*stimulere den fysiske, miljømessige, helsemessige, økonomiske, sosiale og kulturelle utviklingen i en region*» (PBL §3-4). Nederst i hierarkiet er kommunenes planoppgaver og planleggingsmyndighet. Her er formålet å «*legge til rette for utvikling og samordnet oppgaveløsning i kommunen gjennom forvaltning av arealene og naturressursene i kommunen, og ved å gi grunnlag for gjennomføring av kommunal, regional, statlig og privat virksomhet*» (PBL, §3-3). Det er med andre ord kommunenes ansvar å tilrettelegge for at de øvrige planene er gjennomførbar i deres kommune. Det er dette kommunale planarbeidet som er mest interessant for denne oppgaven.

9.1.1 Kommuneplanen

Etter PBLs §11-1 skal kommunen ha «en samlet kommuneplan som omfatter en samfunnsdel med handlingsdel og arealdel». Paragraf 11-5 er spesielt viktig her. Arealplanen skal ha en arealdel som «viser sammenhengen mellom fremtidig samfunnsutvikling og arealbruk». Det kan også utarbeides arealplaner for deler av kommune, kalt



Figur 2 - Kommunal plan- og regulering – (Wøhni et al. 2012)

kommunedelplan. Selve KPA skal «angi hovedtrekkene i arealdisponering og rammer og betingelser for hvilke nye tiltak og ny arealbruk som kan settes i verk, samt hvilke hensyn som må ivaretas ved disponering av arealene» (PBL §11-5)

For denne oppgaven er det disse arealene som er viktig, herunder de arealene som er satt av til å disponeres som boligbygging. PBL §11-7 definerer 6 hovedtyper areal: 1) bebyggelse og anlegg; 2) samferdselsesanlegg og teknisk infrastruktur; 3) grønnstruktur; 4) Forsvaret; 5) landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift; og 6) bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone. Hver av disse hovedformålene har underformål. Det er under den første kategorien man finnes boligbebyggelse (PBL §11-7).

9.1.2 Reguleringsplaner

Kommunen kan også stille visse krav i KPA. Det kan være krav til reguleringsplan og områderegulering før detaljregulering kan gjennomføres. Reguleringsplan er «et arealplankart med tilhørende bestemmelser som angir bruk, vern og utforming av arealer og fysiske omgivelser» (PBL §12-1). Reguleringsplaner må ofte gjennomføres i områder hvor det enten følger av loven eller kommuneplanens arealdel. Dette er gjerne større områder, som boligfelt. Hvor stort et område må være for at det kreves reguleringsplan er en skjønnsmessig vurdering gjort av kommunen, og fastsatt, som nevnt, i KPA. Denne reguleringsplanen kan gjennomføres på to måter: områderegulering eller detaljregulering.

Områderegulering gjøres av kommunen der det er krav, eller der «*kommunen finner at det er behov for å gi mer detaljerte [...] avklaringer av arealbruk*». Det er med andre ord kommunen, igjen, som utarbeider disse, selv om de har myndighet til å overlate dette til andre myndigheter eller private (PBL, §12-2).

Deljregulering på sin side brukes for å følge opp KPA, og kan gjøres som «*utfylling eller endring av vedtatt reguleringsplan*». Her har private også lov til å fremme forslag på eget initiativ, selv om det må gjøres av fagkyndige. Disse private forslag må «*følge opp hovedtrekk og rammer i KPA og foreliggende områdereguleringer*» (PBL, §12-3).

9.2 Bygningsmessige begrensninger

9.2.1 Byggegrenser

Man kan som privat eller profesjonell utbygger ikke sette opp et bygg helt etter eget ønske. Det er lover som påvirker hvor på sin egen tomt man kan plassere bygget. I PBLs §29-4 står det at byggverk skal «*ha en avstand fra nabogrense som angitt i forskrift eller som minst svarer til byggverkets halve høyde og ikke under 4 meter.*» Man kan med andre ord aldri plassere et byggverk nærmere enn 4 meter fra nabogrense, med mindre man har fått skriftlig samtykke eller det skal oppføres frittliggende garasje, uthus eller lignende mindre tiltak PBL §29-4. Det er viktig å presisere at denne byggegrensen kun gjelder selve huset. Garasjer og andre mindre bygg kan plasseres 1 meter fra tomtegrensen (DiBK, 2015).

9.2.2 Grad av utnytting

Et annet viktig moment som begrenser hvor mye man kan bygge, er såkalt «grad av utnytting». Byggeteknisk forskrift av 2010, populært kalt TEK10, fastsetter reglene for dette. TEK 10s §5-1 sier «*Formålet er å regulere bygningers volum over terreng og bygningers totale areal sett i forhold til behovet for uteoppholdsareal, belastning på infrastruktur og forholdet til omgivelsene. Grad av utnytting fastsettes i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel eller reguleringsplan for et avgrenset område.*» Med andre ord skal KPA fastsette grad av utnytting for områder, om ikke reguleringsplan gjør det. Det er flere måter å beregne grad av utnytting på (TEK10, §5-1):

9.2.2.1 Bebygd areal (BYA) og prosent bebygd areal (%-BYA)

De to første metodene å beregne grad av utnytting på er BYA og %-BYA. TEK10 §5-2 sier at BYA regnes ut basert på Norsk Standard NS-3940, Areal- og volumberegninger, men slik at parkeringsarealet inngår i beregningsgrunnlaget. Det er utarbeidet en veileder for beregning av BYA, kalt «*Grad av utnytting - Beregnings- og målereglene*» (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014).

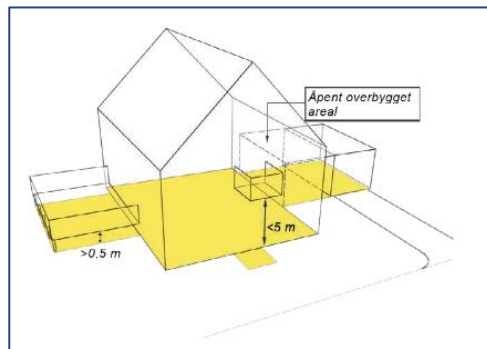
I hovedsak beregnes BYA som grunnflaten av et bygg: «*Bebygd areal (BYA) for en tomt er summen av bebygd areal for alle bygninger, bygningsdeler og konstruksjoner over bakken, åpent overbygd areal og nødvendig areal for biloppstillingsplasser på tomte*» (PBL §5-2). Her finnes det dog unntak, for

eksempel terrasser som ikke er over 0,5 meter over bakken eller balkonger som er over 5 meter over bakkeplan. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014)

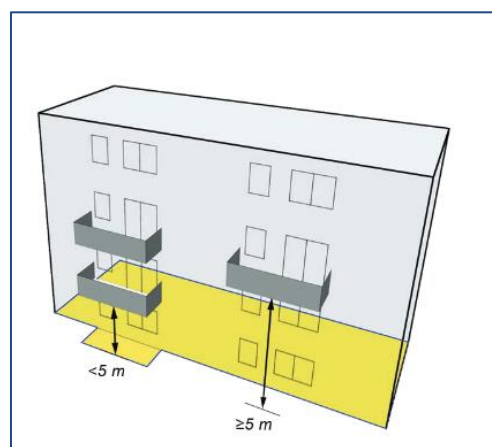
Prosent bebygd areal %-BYA er andelen BYA i forhold til det totale tomtearealet.

9.2.2.2 Bruksareal, P-ROM og S-ROM

Det finnes flere måter også ulike måter å beregne en boligs størrelse på. Bruksareal (BRA), Primærrom (P-ROM) og Sekundærrom (S-rom) tar utgangspunkt i arealet innenfor husets vegger, i motsetning til BYA, som inkluderer for eksempel arealet selve husveggen bygger. (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014).

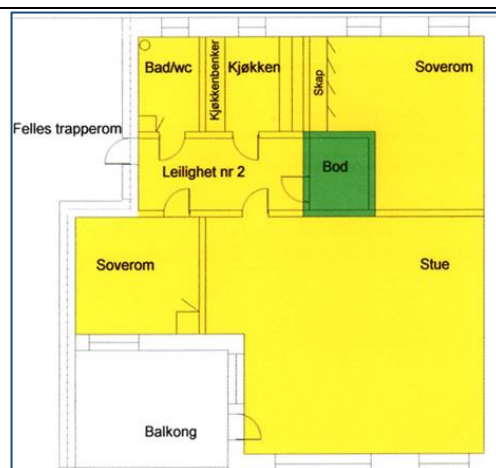


Figur 3 - Bebygd areal (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014, 21)



Figur 4 – Eksempel på unntak fra BYA (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014, 22)

Arealberegningen av BRA gjøres som beskrevet i Norsk Standard NS3940:2012, men detaljene rundt dette er ikke viktig for denne analysen. Det viktigste er å påpeke at enkelte rom ikke inkluderes i det som kalles primærrom. Et eksempel på dette er bod (Norges Takstforbund, 2016). Bod er innenfor definisjonen av S-ROM, som er et viktig skille, især fordi det er egne krav til boder. Summen av P-ROM og S-ROM er altså det som til sammen blir BRA.

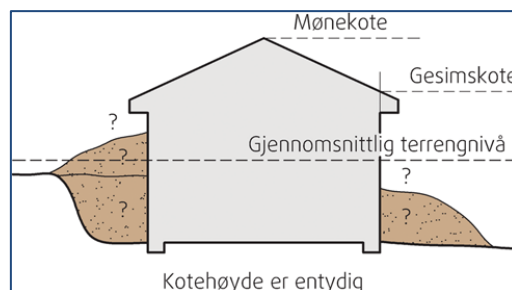


Figur 5 – P-ROM og S-ROM (Norges Takstforbund, 2016)

Alle boenheter skal bygges med to boder. Først og fremst skal boenheter (med unntak av 1-roms leiligheter, som ikke er relevant for denne analysen) ha én innvendig bod på 3 kvadratmeter (TEK10 §12-10 1a). Videre skal boenheten ha «Boenhet skal ha oppbevaringsplass eller bod på minimum 5 m² BRA for sykler, sportsutstyr, barnevogner m.m.» (TEK10 §12-10 1b). Veilederen til TEK10 sier også at man kan slå sammen disse arealene til én innvendig bod, men da må «hele boden/oppbevaringsplassen være utformet og plassert slik at den egner seg til tørr oppbevaring av klær og ulike eiendeler, samtidig som det må være lett tilgjengelig for plassering av utstyr som benyttes ute.» (DiBK, 2016). Typisk bygger man i dag én innvendig og en utvendig bod. Dette gir mer fleksibilitet til plassering av innvendig bod, og gir ikke restriksjoner til planløsning eller lignende. Disse arealene er det likevel viktig å ta med i analysen videre.

9.2.2.3 Definisjoner for høyde på bygg

For å avgjøre hvor mange etasjer man kan bygge, må man ta høyde for KPAs begrensning til byggehøyder. TEK10 §6-2 omhandler beregning av høyder. Her angis det at mønehøyde er «høyde til skjæringen mellom to skrå takflater» (TEK10, §6-2 (2)).



Figur 6 – Møne- og gesimshøyde (Byggforskserien, 2012)

Gesimshøyde defineres som «høyde til skjæringen mellom ytterveggenes ytre flate og takflaten» (TEK10, §6-2 (1)). Begge disse måles i forhold til gjennomsnittlig planert terreng.

9.2.3 Matrikkel

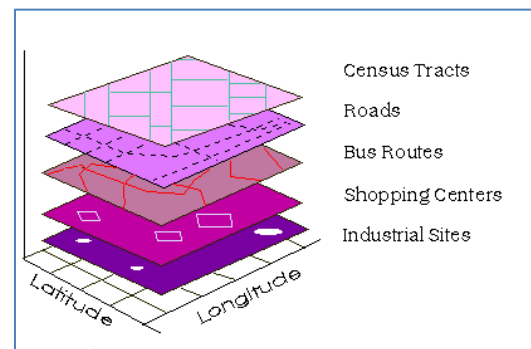
En av de viktigste grunnlagene for denne undersøkelsen er matrikkelen. Kartverkets egen definisjon på dette er: «*Matrikkelen er Norges offisielle register over fast eiendom, herunder bygninger, boliger og adresser*» (Kartverket, 2016a) Etter Matrikkelovens §4, skal matrikkelen inneholde «*opplysninger om den enkelte matrikkeleininga som er nødvendig for planlegging, utbygging, bruk og vern av fast eiendom, under dette offisielle nemningar og opplysninger om den enkelte bygning, bustad og adresse. Matrikkelen skal vise grensene for matrikkeleiningane, under dette grenser for uteareal som inngår i eigarseksjon.*». Dette registeret er essensielt i søket etter eiendommer, da det også kan fungere som en fullstendig liste over eiendommer som er interessant for oppgaven. Interessant informasjon er lagret i matrikkelen er eiendommenes areal, tomtegrenser, opplysninger om bygninger på eiendommen, gårds- og bruksnummer m.m. (Kartverket, 2016a)

Det er også to måter å tildele en adresse til en eiendom. Den ene metoden er å gi den en adresse basert på hvor den er plassert, da gjerne veinavnet, tallet i rekken og eventuelt bokstav, eksempelvis Storgata 4A. Den andre metoden er gårds- og bruksnummer. Dette er en eiendoms identitetsnummer, som kan sammenlignes med fødsels- og personnummeret i Folkeregisteret (Kartverket, 2016b). Dette blir også en form for adresse, kalt matrikkelnummeret. Det vil for denne oppgaven bli brukt gårds- og bruksnummer som utgangspunkt.

Nøyaktigheten av eiendomsgrenser i matrikkelen kan også variere. Grenser målt før ca. 1980 utenfor tettsteder og byer kan være spesielt utfordrende (Kartverket, 2016a). Likevel er grenser i byer, til og med 50 år tilbake, i all hovedsak nøyaktig (Kartverket, 2016a). I og med at analysen er gjort i en by, vil man kunne forvente at eiendomsgrensene er i stor grad nøyaktig og i overensstemmelse med virkeligheten.

9.3 Geografisk informasjonssystem (GIS)

Denne oppgaven bruker geografiske informasjonssystemer for å behandle kartdata, med mål om å få ut de eiendommene (matriklene) som har utviklingspotensial. GIS er ikke isolert



Figur 7 - Illustrasjon av GIS

sett den største fokuset for oppgaven, men i og med at det er et essensielt verktøy for metoden og oppgaven, burde det beskrives i korte trekk her.

GIS består av G og IS. IS står for informasjonssystemer som baseres på elektronisk databehandling. Formålet er å sette sammen data for å oppnå ønsket informasjon, typisk ved å koble data fra ulike datakilder og presentere dette en ønsket måte. G'en markerer den geografiske dimensjonen i GIS, og er det som er det unike ved akkurat dette systemet. Et GIS inneholder, i motsetning til andre databehandlingssystemer, geografiske data. Denne geografiske dataen inneholder steder/koordinater som kan settes sammen og presenteres som informasjon om disse. Her kan man legge flere kartlag (altså datakilder) over hverandre, og velge ut hvilken informasjon man ønsker å hente ut.

I informasjonssystemet må man formulere spørsmål gjennom et brukergrensesnitt på datamaskinene. Et eksempel på dette kan være: hvilke veier i Tromsø har ikke bussruter? I så tilfelle trenger man et kartlag med alle veier og et et kartlag med bussruter. Legges disse over hverandre, kan man finne alle veier som ikke har bussruter. Uten kartlaget med bussruter, ville man bare hatt veier, og svaret ville vært at ingen veier har bussruter. Uten kartlaget for veier, ville det ikke vært mulig å definere veiene i det hele tatt.

Et mer nærliggende eksempel er å spørre spørsmålet «Hvor ligger ubebygde tomter i Tromsø?» Da trenger man kartet over Tromsø, matrikkelen, Tromsø kommunes KPA m.m. Dette behandles nærmere senere i oppgaven.

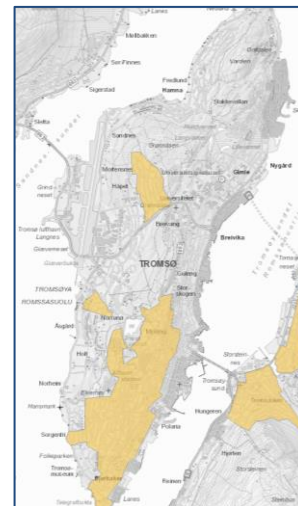
10 Empiri

10.1 Tromsø kommunes KPA

Et av de viktigste grunnlagene for denne undersøkelsen er Tromsø kommune KPA. Her vil det gjennomgås noen av de viktigste momentene som må tas hensyn til videre.

10.1.1 Utnyttelsesgrad i Tromsø kommune

Tromsø kommune opererer med bygningmassegrenser i henhold til %-BYA. Fungerende KPA fra 2011 har en generell grense i kommunen på 30%, altså at bebygd areal kan være 30% av en tomt eller et begrenset areal. (Tromsø kommune, 2011). Likevel finnes det såkalte «fortettingsområder». Dette er områder der begrensningen på tomtene er 35% %-BYA. De største områdene i Tromsø kommune er utenfor dette området, og man vil videre fokusere på en %-BYA på 30%. Argumentet er at om man kan bygge et visst hus på en tomt med 30% utnyttelsesgrad, kan samme hus bygges på en tomt med 35%. Motargumentet er at tomter med 35% utnyttelsesgrad kan være mindre enn de med 30%. Likevel, om 35% blir lagt til grunn, vil undersøkelsen kunne oppnå mange tomter som likevel ikke kan bygges på. Dermed blir 30% utnyttelsesgrad brukt videre.



Figur 8 – Fortettingsområder i Tromsø (Tromsø Kommune, 2010)

10.1.2 Parkeringsnorm og størrelser

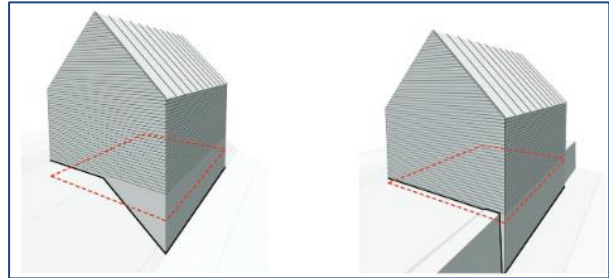
Etter PBL §5-2, som beskrevet over, skal parkeringsarealer inkluderes i %-BYA. Dermed er det viktig å vite hvor store parkeringsplassene må være, og hvor mange som trengs for en bolig. Dette er det igjen KPA som regulerer. I Tromsø kommune skal det avsettes garasje plass¹ på 4,5 x 6 meter for første bolig på tomten (Tromsø kommune, 2011, 11). Det står også: «Det skal i tillegg til garasje plass, avsettes plass på tomten til biloppstillingsplass for besøkende (gjesteparkering) med 0,25 plasser per boenhet. Det skal avsettes et areal på minst 2,5 x 5 meter for hver biloppstillingsplass. Antallet biloppstillingsplasser rundes alltid oppover til

¹ KPA av 2011 beskriver garasje plass, og ikke parkeringsplass. Praksis i kommunen er at de godkjenner parkeringsplasser som har rett størrelse, uavhengig om det er utendørs, carport eller garasje.

nærmeste hele plass» (Tromsø kommune, 2011, 11). Det skal altså settes av 0,25 plasser for den første boligen, men denne skal rundes opp til nærmeste hele plass. For denne oppgavens del, vil det bety én parkeringsplass på 4,5 x 6 meter og én på 2,5 x 5 meter.

10.1.3 Byggehøyder og antall etasjer

Tromsø kommune har begrensinger på byggehøyder etter målingene som beskrevet tidligere. Det finnes ingen begrensinger på antall etasjer i seg selv. Fungerende kommuneplan setter maks



Figur 9 - Forskjellen på skrå og flat tomt

gesimshøyde på 7,0 meter, og mønehøyde på 8,5 meter. På tomter med skrått terreng vil det være mulig å bygge tre etasjer. Dette kommer av at planert terreng (etter beskrivelsen tidligere) vil bli høyere i gjennomsnitt, enn om tomten er flat (se figur). For å kunne gjøre analysen på en praktisk gjennomførbar måte, vil det tas utgangspunkt i at husene vil bygges i to etasjer.

10.2 Metode for å finne størrelse på tomt

Med Tromsø kommunes KPA som bakteppe, kan man utvikle en metode for å definere hvor stor en tomt må være for å kunne bygge minst ett hus på det. Dette må gjøres i flere steg:

1. Estimere antall personer per husholdning som bor i hus.
2. Bestemme hvor mange kvadratmeter disse personene trenger for å ha god bokvalitet. Dette vil gi et estimat på hvor mye som må bygges.
3. Tillegge ekstra lovpålagt areal, og estimere total nødvendig BYA.
4. Regne ut nødvendig tomtestørrelse for å kunne bygge estimert nødvendig BYA, med %-BYA = 30.

10.2.1 Antall personer per husholdning (Steg 1)

For å finne en minimumsstørrelse på tomten, må vi ta utgangspunkt i kjøpegruppen. Som nevnt tidligere er målet å finne tomter som kan bygges hus på (etter definisjonen over), og ikke leilighetsblokker. I så tilfelle kan man anta at kjøpergruppen er familier med

Personer per husholdning	Tromsø
1 person	18,90 %
2 personer	27,00 %
3 personer	18,70 %
4 personer	22,50 %
5 personer +	12,90 %

Tabell 1 - Andel personer per husholdning (Statistisk Sentralbyrå, 2017c)

barn eller eldre. Dette er personer som gjerne har egenkapital og ellers de økonomiske forutsetningene for å kjøpe hus fremfor leiligheter. Man vet også at det er 2,19 personer per husholdning i gjennomsnitt i Norge (Statistisk Sentralbyrå, 2016). Dette gjelder nok dog ikke eneboliger. Andelen av familier med 3 eller flere personer i husholdningen i Tromsø kommune er 54,1%, og man kan anta at den «rette» kjøpegruppen i snitt har flere personer per husholdning enn landsgjennomsnittet, uten at det finnes tall direkte på dette.

Om man forutsetter at alle kjøpere av hus ett barn eller flere, kan man estimere hvor mange personer det er per husholdning innenfor denne gruppen. Dette gjøres først å finne andelen de ulike husholdningene (3-5 personer) representerer for denne gruppen. Eksempelvis er «3 personer per husholdning» 34,57% av gruppen «husholdninger med 3, 4 eller 5+ personer». Om man så multipliserer denne andelen med antall personer per husholdning, eksempelvis 3 personer multiplisert med 34,57%, og summerer resultatene, får man det vektete gjennomsnittet.

Personer per husholdning	Andel totalt	Andel gruppe	Vektet gjennomsnitt
3 personer	18,70 %	34,57 %	1,04
4 personer	22,50 %	41,59 %	1,66
5 personer +	12,90 %	23,84 %	1,19
SUM	54,10 %	100,00 %	3,89

Tabell 2 – Vektet gjennomsnitt av gruppene (selvkomponert)

Totalen her blir altså at det er 3,89 personer per husholdning innenfor de husholdningene som har 3 til 5+ personer per husholdning. Her er det ikke tatt høyde for hvor stor andel av husholdningene har 6 eller flere personer, eller at det

garantert finnes husholdninger i eneboliger som har 2 eller færre personer. Det forutsettes at disse to mer eller mindre utligner hverandre.

10.2.2 P-ROM for husholdninger med 3,89 personer (Steg 2)

For så å estimere hvor mange kvadratmeter man må bygge for denne kjøpegruppen, må det gjøres en sammenligning mellom antall personer og nødvendig kvadratmeter. Gulbrandsen (1991) undersøkte forholdet mellom antall personer i en husstand og bokkvalitet, basert på antall kvadratmeter. Han definerte fire kategorier av bokkvalitet: Trangt (T), Nøytralt (N), Romslig (R) og Meget stort (S). Basert på disse undersøkelsene produserte Berge (2003) følgende tabell for å beskrive forholdet mellom antall personer og boligstandard/bokkvalitet:

1 person	T	N	N	R	R	R	S	S	S	
2 personer	T	N		N	R	R	R	S	S	
3 personer	T	T	N		N	N	R	R	S	
4 personer	T		T	N			N	R	R	
5 personer	T			T	N			N	R	
6 personer	T	T	T	T	T	N	N	N	R	
		55	65	85	100	110	120	150	200	m ²

Figur 10 - Forhold mellom antall personer og m² (Berge, 2003)

Her ser man at fire personer trenger mellom 85 og 150 kvadratmeter for å være innenfor «nøytral sone». Beveger man seg opp mot 200 m² vil også 5-6 personer kunne bo der. Det burde nevnes at dette er undersøkelser og rapporter av en viss alder, og forutsetningene for undersøkelsen kan ha endret seg. Eksempelvis har ventilasjonskrav til boliger blitt betydeligere strengere siden 2003, og spesielt 1991. Likevel er dette beste anslag tilgjengelig for antall nødvendige kvadratmeter for disse ulike gruppene.

Med et gjennomsnitt på 3,89 personer per husholdning, vil det være naturlig å legge seg i 4-personersskitet. I tillegg burde det tas høyde for at også husholdninger med 5-6 personer vil være innenfor kjøpegruppen. Det vil dermed være gode argumenter for å legge seg i det øvre skitet av kvadratmeterne som er «nøytral» for 4 personer. Det vil videre tas utgangspunkt i at 130m² er den størrelsen som er den beste for undersøkelsen.

10.2.3 Bebygd areal (Steg 3)

Som nevnt under punkt 7.2.2 Grad av utnytting, er det fotavtrykket på boligen som bestemmer hvor mye som kan bygges på en gitt tomt. 130 kvadratmeter er her dog angitt som boligareal (BOA), eller det som fra 2008 kalles P-ROM (Jørgensen, 2010). Det må dermed legges til 3 kvadratmeter S-ROM til disse 130, for å få selve husets størrelse, som gir en total BRA på 133m². Dette kan likevel fordeles på to etasjer, som beskrevet tidligere. Det betyr at man får 66,5m² BRA per etasje.

Videre må det tillegges areal for utvendig bod (5m²), primær parkering (27 m²)² og gjesteparkering (12,5m²)³.

10.2.4 Nødvendig tomt (Steg 4)

Summerer man opp disse totalene får man en nødvendig bygningsmengde på 111m². For å finne den estimerte nødvendige tomten for å kunne bygge dette, må dette arealet deles på %-BYA = 30. Dette gir en total på 370m² nødvendig tomt.

Del	Arealkrevende faktor	Beskrivelse	Nødvendig størrelse
1	P-ROM hus	Punkt 9.2.2	130 kvm
2	Nødvendig bod	Punkt 9.2.3	3 kvm
3	Total BRA	SUM del 1-2	133 kvm
4	Per etasje	BRA / 2	66,5 kvm
5	Sportsbod	Punkt 9.2.3	5 kvm
6	Hovedparkering	Punkt 9.2.3	27 kvm
7	Gjesteparkering	Punkt 9.2.3	12,5 kvm
8	Nødvendig BYA	SUM del 4-7	111 kvm
9	Tomt ved %-BYA = 30	111kvm / 30%	370 kvm

Tabell 3 - Nødvendig BYA

Likevel er denne totalen et underestimat. Her er det blandet BRA (som er innvendig areal) og BYA (som er bebygd areal). Total BRA vil måtte tillegges husveggenes tykkelse for å få nødvendig BYA. Da dette er noe vanskelig å generalisere, velges det å avrunde dette totale nødvendige arealet til 400m². Dette vil også gi en større sikkerhet i at de tomtene som kommer ut av analysen vil ha mulighet for å bygge minimum 133m² BRA, med tilhørende sportsbod og parkering.

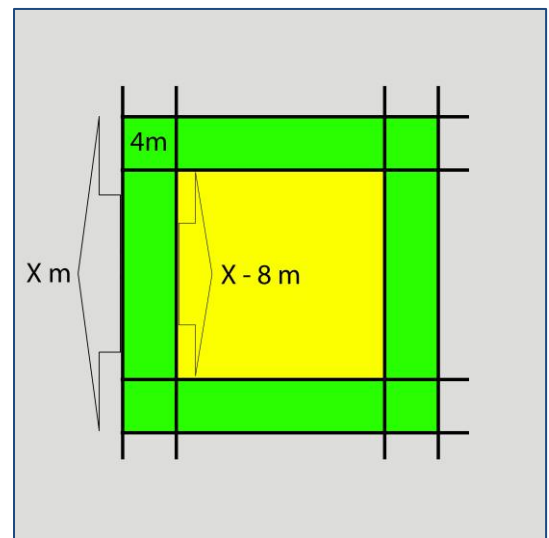
² 4,5 x 6 meter etter Tromsø Kommunes KPA

³ 2,5 x 5 meter etter Tromsø Kommunes KPA

10.3 Kvalitetssikring av tomtens størrelse

For å være sikker på at 400m² er en god størrelse for analysen, er det viktig å gjøre en ekstra kvalitetssikring på at dette arealet vil være tilstrekkelig for en bolig med 133m² BRA. Det er flere måter å kunne oppnå 400m² tomt, sett i perspektiv av tomtens form eller geometri. Én måte å oppnå tomtestørrelsen på, er 20 x 20 meter. Likevel er det tilnærmet ubegrenset ulike geometrier som kan oppnå 400m². For å kvalitetssikre metoden over er det nødvendig å gjøre en vurdering om denne tomtestørrelsen virker som et godt utgangspunkt.

Først og fremst må det tas hensyn til at det ikke kan bygges nærmere enn 4 meter fra tomtegrense. Dette gir to forskjellige soner på tomten; kjerneareal og grenseareal. Med kjerneareal menes det arealet inne i tomten som kan bebygges, og som er innenfor 4-metersgrensen. Denne er markert med gult i figuren. Det andre arealet er grenseareal, markert med grønn. Dette er arealet som er innenfor de fire meterne man ikke kan bygge på. Summen av dette kan kalles totaltomten.



Figur 11 - Kjerne- og grensetomt (egenprodusert)

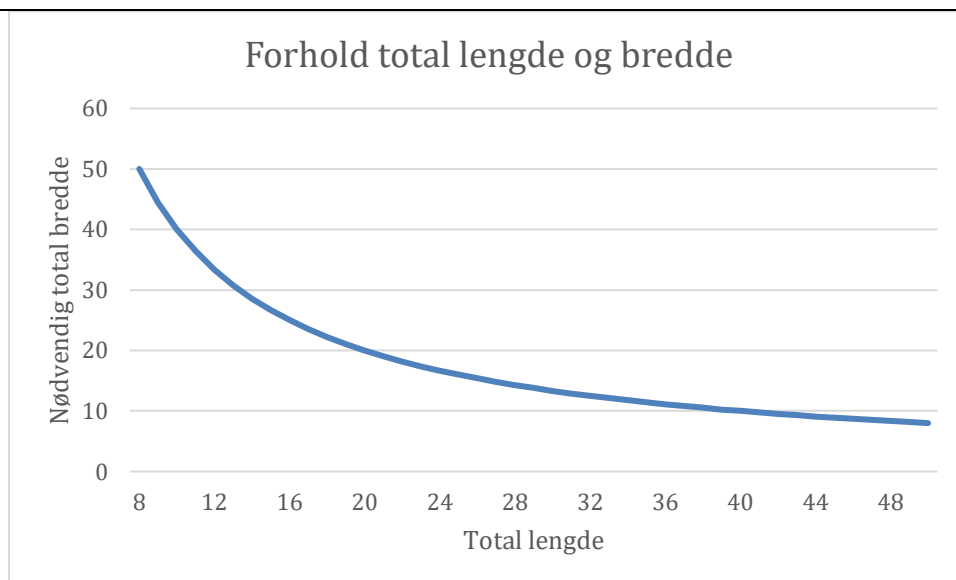
Grensearealet vil alltid ha en bredde på 4 meter, og vil alltid ha samme lengde som den totale tomten. Kjerneareal vil alltid være 8 meter mindre bred og lang enn totaltomten. Matematisk kan man fremstille arealet som følgende:

$$\text{Areal kjernetomt} = (\text{lengde totaltomt} - 8 \text{ meter}) \times (\text{bredde totaltomt} - 8 \text{ meter})$$

Det vil også alltid være et forhold mellom total lengde og total bredde. Total bredde vil kunne uttrykkes slik:

$$\text{Nødvendig total bredde} = \frac{400 \text{ kvm}}{\text{total lengde}}$$

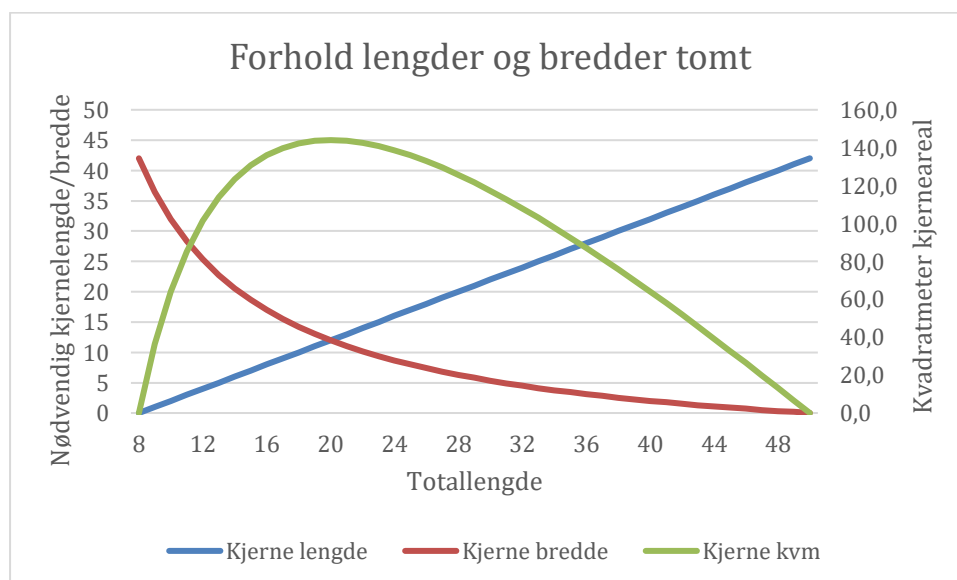
Grafisk kan dette forholdet uttrykkes slik:



Figur 12 - Forhold total lengde og bredde 1

Her starter X-aksen på 8, da man trenger minst denne lengde på tomten før man får noe lengde på kjernearealet. Y-aksen viser den totale bredden nødvendig for å oppnå 400m². For en oversikt over tallgrunnlaget, se Vedlegg 1.

Med dette som utgangspunkt, kan man finne forholdet mellom total lengde, og kjernearealets lengde og bredde. Dette er egentlig bare samme fremgangsmåten, men trukket at lengden på kjernelengde og -bredde er fratrukket 8 meter. Dette kan vises slik:



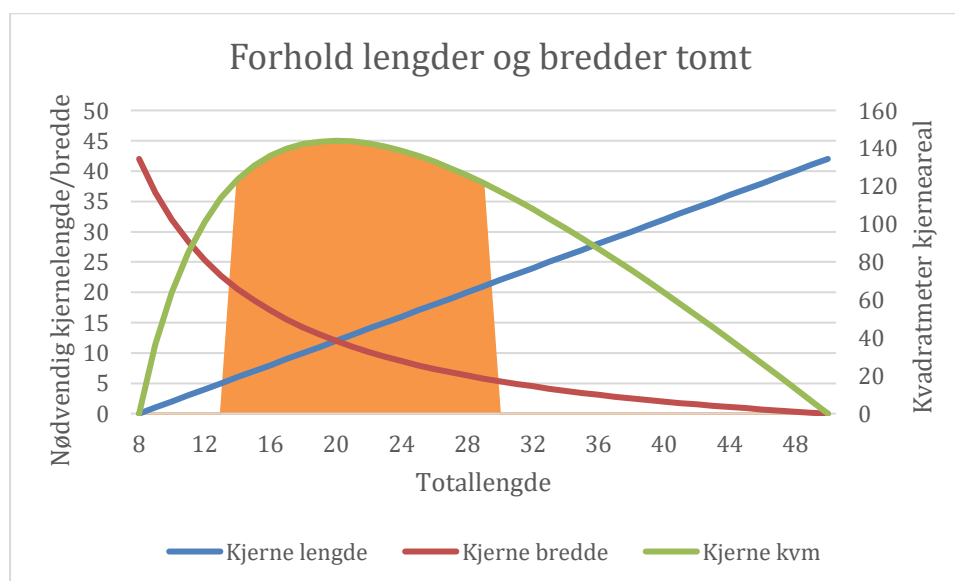
Figur 13 - Forhold lengder og bredder tomt 2

X-aksen her representerer den totale lengden på tomten. Basert på dette, får man på Y-aksen kjernearealets lengde og bredde. I alle disse tilfellene vil man ende opp på en 400m² total tomt. Der rød og blå linje krysser er kjernelengden og kjernebredde

like store, nærmere bestemt 12 meter hver. Dette gir også det største totale arealet i kjernen – 144m². Tallgrunnlaget for disse grafene finnes i Vedlegg 2.

Det er likevel klart at det finnes en geometrisk konfigurasjon på tomten som vil gjøre det vanskelig eller umulig å gjennomføre bygging. Et eksempel på dette vil være 10 x 40 meter, hvor kjernearealet vil bli 2 x 32 meter. En fornuftig minimumsbredde på et hus med 66,5m² burde kunne sies å være ca. 6 meter. Dette vil gi en lengde på huset på ca. 11 meter. I så tilfelle vil kjernetomten totalarealet på tomten måtte være 14 x 19 meter, som er 266m². Med andre ord vil tomter som har minst 6 meters kjernebredde, ha en kjerne lengde som er lengre, og vil bli en del av analysen.

Konfigurasjonene som gir en minste lengde eller bredde på 6 meter i kjernearealet er indikert med oransje farge i figuren under. De konfigurasjonene som falt utenfor dette, vil gi en tomt som er veldig lang og smal (eller vice versa), og vil ikke være utbyggingsbar.



Figur 14 - Forhold lengder og bredder tomt 3

Det er dermed trygt å si at tomter på 400m² har mange konfigurasjoner som gir tilstrekkelig areal for bygging, og at man kan gå videre med 400m² tomt som den minste «tilstrekkelige» tomten for utbygging.

10.4 Søk i GIS-systemer

Det har så langt vært gjort en analyse av hva som kan anses å være det minste tilstrekkelige arealet for å bygge én bolig. Dette arealet kan komme i to former: 1) på en ubebygd tomt, eller 2) på bebygd tomt med minst 400m² ubebygd restareal,

men hvor dagens bebygd areal har nok tomt til å ha tilstrekkelig BYA for nye bygg. Av praktiske og ressursmessige årsaker kan dette sies å også være 400m². Det betyr at man vil søke i GIS to hovedarealer:

1. Ubebygd tomt med minst 400m²
2. Bebygd eiendom med minst 800m², og ubebygd areal på 400m².

Det kan argumenteres at man kan finne 400m² areal som går på tvers av to parseller eller tomtegrenser, som ivaretar samme filtre som over. Likevel vil dette fra et eiendomsutviklingsperspektiv være vanskelig å utvikle – man ville måtte få delt ut begge arealene fra disse to tomtene (sannsynligvis med to eiere), slått de sammen disse, for så å gjennomføre utviklingen av selve bygget. Med dette som bakgrunn, gjøres søke kun med utgangspunkt i matrikkelen og dagens tomtegrenser.

I og med at arealet som søkes er todelt, må også analysen være todelt. Det vil videre bli beskrevet hver for seg hva som er gjort for å finne disse eiendommene og tomtene, men det er noen felles prinsipper som burde tas opp. Først og fremst er det datagrunnlaget. Datakildene, eller kartlagene, brukt for begge søkene er som følger:

1. Matrikkel, eiendom_flate, 2017
 - a. Inneholder eiendommenes matrikkel og den informasjonen dette medfører, som beskrevet tidligere.
2. Matrikkel, Bygningspunkt alle felt, 2017
 - a. Inneholder eiendommenes matrikkel og den informasjonen dette medfører, som beskrevet tidligere. Hentet fra Infoland.
3. Felles Kartdatabase (FKB), bygg_flate, 2015
 - a. Inneholder alle bygg og deres dimensjoner (grunnomriss). Hentet fra Kartverket.
4. Felles Kartdatabase (FKB), veg_flate, 2015
 - a. Inneholder alle veger. Hentet fra Kartverket.
5. Kommuneplanens arealdel av 2011 (Tromsø Kommune)
 - a. Inneholder kommunens fordeling av arealer formål
6. Grunnkretser, 2013, Kartverket

10.4.1 GIS-søk – ubebygde tomer med minst 400m²

Søket etter ubebygde tomter med minst 400m² er gjort i flere steg:

1. Alle eiendommer på Tromsø-øya klippes ut fra «*Matrikkel eiendoms_flate*» innenfor Bebygd og Planlagt bebygd i KPA.

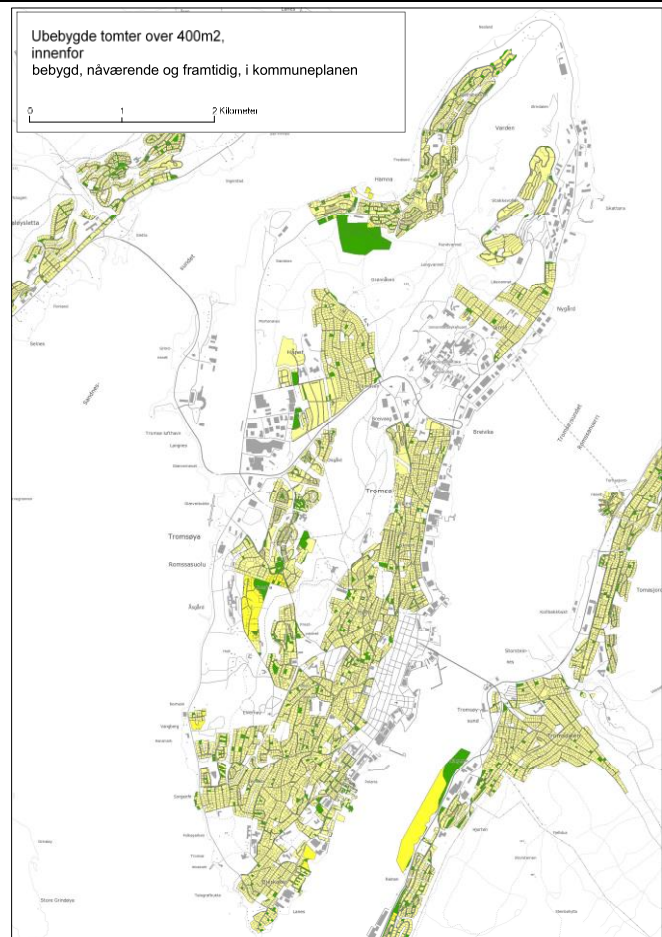
2. Klippet bort veiareal hentet fra FKBs vei_flate. Formålet er å fjerne mest mulig av vei-eiendom.

Veiarealet er ofte smalere enn tomtebredden, som fører til at det blir en del smale ubebygde arealer etter filtreringen likevel.

3. Koblet dette med bygningspunkter fra Matrikkelen.

4. Valgte alle eiendommer over 400m² som er helt uten bygg, og kodet disse med «1» i listen og fargen grønn i kartvedlegget.

5. Resultatet er en liste og et kart, med gårds og bruksnummer, areal, antall hus på eiendommen, grunnkretsnummer og grunnkretsnavn, m.m. Se vedlegg 5 for et nærmere utsnitt av kartet, på et gitt område.



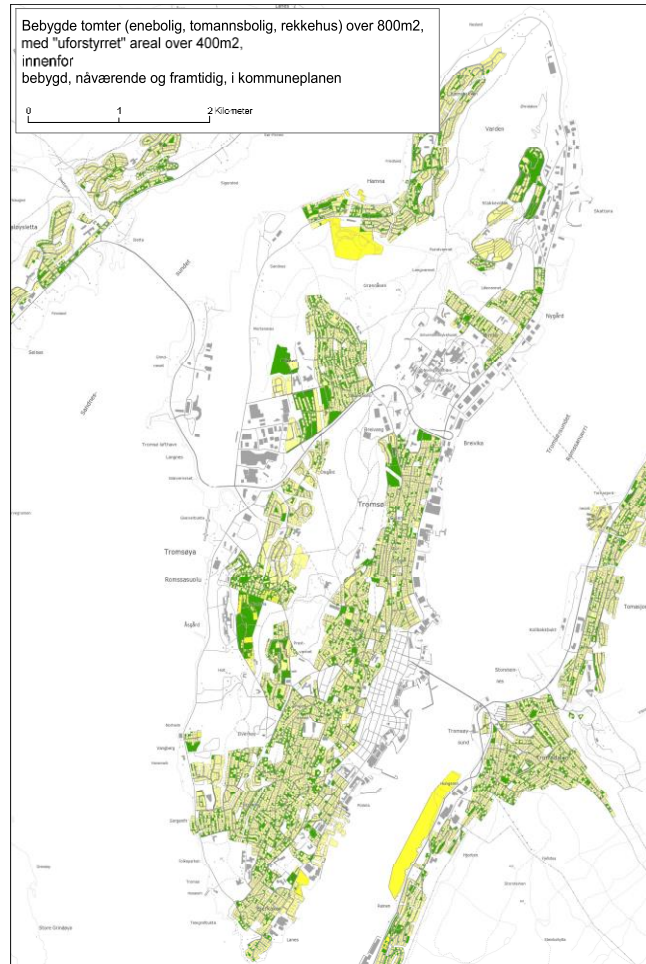
Figur 15 – Kart over ubebygde tomter med utviklingspotensial – ikke kvalitetssikret

10.4.2 GIS-søk – bebygde eiendommer med minst 800m² og ubebygd areal over 400m²

1. Alle eiendommer på Tromsø-øya klippes ut fra «Matrikkel eiendoms_flate» innenfor Bebygg og Planlagt bebygg i KPA.
2. Klippet bort veiareal hentet fra FKBs vei_flate. Formålet er å fjerne mest mulig av vei-eiendom. Veiarealet er ofte smalere enn tomtebredden, som fører til at det blir en del smale ubebygde arealer etter filtreringen likevel.
3. Valgte kun boligomriss i FKB_bygg_flate. Formålet var å hente ut enebolig, tomannsbolig og rekkehus. Brukte egenskap BYGGTYP_NB og valgte følgende koder (Geonorge, 2017):

- a. 111, 112 Enebolig
- b. 113 Våningshus
- c. 121, 122 Tomannsbolig
- d. 123, 124 Våningshus, tomannsbolig
- e. 131 Rekkehus
- f. 133 Kjedehus

4. Buffret byggene med fire meters avstand
5. Koblet buffersonene med eiendommene over, som fant alle ubrukte arealer utenfor firemeter-grensen som også var over 400m². Ga disse koden «1» i listen og fargen grønn i kartvedlegget.
6. Resultatet er en liste og et kart, med gårds og bruksnummer, opprinnelig areal, uforstyrret areal, antall hus på eiendommen, grunnkretsnummer og grunnkretsnavn, m.m.
Se vedlegg 6 for en nærmere utsnitt av kartet, på et gitt område.



Figur 16 - Kart over bebygde tomter med utviklingspotensial – ikke kvalitetssikret

11 Resultater og analyse

Resultatet av søket i GIS, er en kart med som viser plasseringen av alle eiendommene, i tillegg til en liste over disse eiendommene. Listen kommer i Excel-format. Det første som gjøres, er å fjerne alle duplikater, som det finnes noen av. Etter fjerning av duplikater, er det 1610 eiendommer med bebyggelse og 490

eiendommer uten bebyggelse. For å få kunne si noe fornuftig om resultatet, må det gjøres en kvalitetssjekk av tomtene som ligger i listene.

11.1 Felles utfordringer

Begge listene har ved første øyeblikk en betydelig feilmargin. Hovedvekten av denne ser ut til å komme fra veiarealer. Grunnen til at disse veiarealene inkluderes som en del av arealene, er at de i KPA



Figur 17 - 118/1037 – KPA og reguleringsplan

anses som arealer med boligformål. KPA tar ikke alltid hensyn til hvor veien skal plasseres, og om matrikkelen for veien ligger innenfor dette området, inkluderes det som et boligformål. Hadde analysen vært gjort på bakgrunn av reguleringsplanen i stedet, er det mye mulig færre veiarealer hadde vært inkludert i resultatet.

Utfordringen med å gjøre analysen basert på reguleringsplanene, er at det finnes mange områder uten egen reguleringsplan. Disse områdene ville i så fall uteblitt fra resultatet,



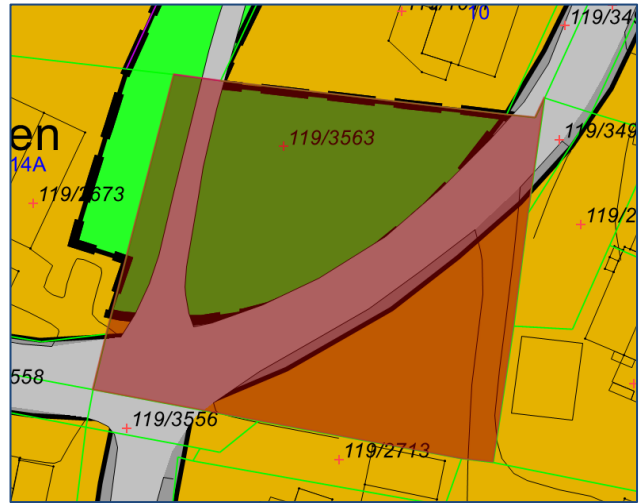
Figur 18 - Område med og uten reguleringsplan

selv om de er avsatt til boligformål. Et eksempel på dette finnes i Figur 18. Her er det områder markert blant annet gult (bolig) og grønt (grøntareal), men også områder uten markering. Disse områdene ville i så fall falt utenfor analysen. Dermed kan det sies at det er bedre å gjøre analysen basert på KPA, og beregne en «feilmargin». Denne feilmarginen vil representere andelen av arealer som ikke har utviklingspotensial, selv om de er en del av resultatet fra analysen. Beregningen av feilmarginen må gjøres på bebygde og ubebygde tomter hver for seg.

11.2 Ubebygde tomter

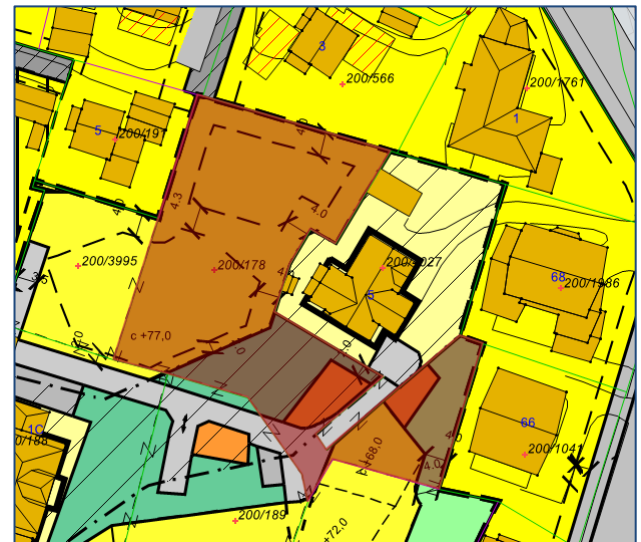
11.2.1 Kvalitetssjekk og feilmargin

Det er relativt enkelt å analysere hvor stor andel av de 490 eiendommene som faktisk er ubebygde tomter med boligformål. Dette gjøres manuelt ved å gå gjennom listen generert av GIS-søket, søke de i kartet, og vurdere om disse har boligpotensial.



Figur 19 – 119/3563 - Teig med delt formål (reguleringsplan)

Det er flere utfordringer som kommer frem i denne analysen. Først og fremst er det flere eiendommer som delt formål. Et eksempel ses i figur 19 og 20. Her er en del av tomten boligformål (gult), mens store deler av tomten er vei og grøntareal (LNF). Dette er dog i reguleringsplanen, og faller under samme hovedutfordring som nevnt tidligere. Om



Figur 20 - 200/178 - Teig med delt formål (reguleringsplan)

metoden tok hensyn til både KPA og reguleringsplaner, ville dette vært unngått.

I kvalitetssikringen av de 490 ubebygde tomtene, vil det for tomter med delt formål bli vurdert om andelen som har boligformål ville falt innenfor filtrene alene. Utover dette, er det gjort en vurdering av om tomtene faktisk har boligformål i KPA, og deretter reguleringsplanen. I de tilfeller der formålet er annet en bolig, er det bemerket med:

- Vei
- LNF – ulike typer areal ute- og grøntareal.
- Annet – areal med formål ikke ellers spesifisert. Eksempler er service, offentlige formål og forretning.

- Bebygd – arealer som allerede er bebygd med hus.

Resultat areal og antall	Bolig	Vei	LNF	Annet	Bebygd	Sum
Areal	182 150	216 311	156 706	97 323	2 432	654 922
Andel areal	27,81 %	33,03 %	23,93 %	14,86 %	0,37 %	
Antall	154	180	92	60	3	489
Andel antall	31,49 %	36,81 %	18,81 %	12,27 %	0,61 %	
Gjennomsnitt størrelse	1 183	1 202	1 703	1 622	811	

Tabell 4 - Fordeling areal og antall - ulike formål

En manuell gjennomgang av alle tomene viser følgende resultater:

Som andel av det totale arealer var bolig 27,81%, altså en feilmargin på 72,19%. Som andel av antall tomter var andelen 31,49%, med en feilmargin på 68,51%. Feilmarginen for begge perspektivene er dermed relativt høy. Det er likevel vanskelig å sammenligne disse resultatene med noe annet, så å avgjøre hva som er en høy feilmargin eller ikke, kan ikke gjøres direkte. Formålet for oppgaven er å undersøke muligheten for å bruke GIS som «søkemotor» for eiendommer med utviklingspotensial basert på noen filtre. Det er med dette klart at det er mulig, selv om feilmarginen er høy. I et boligutviklingsperspektiv vil det åpenbart være verdifullt å få en liste med nesten 500 eiendommer, der man kan forvente at ca. 30% har et utviklingspotensial.

11.2.2 Analyse av data – størrelser

Den mest interessante dataen finnes om man om man fjerner de arealene som ikke har utviklingspotensial, og bare analyserer tomtene med boligformål. Disse finnes i Vedlegg 3. Først kan man se på gjennomsnittet. Denne er på 1.182m². Likevel er standardavviket på 2.030m², noe som vil tilsi at det er stor variasjon i størrelsene. Sagt på en annen måte er det gjennomsnittlige avviket fra gjennomsnittet på 2.030m².

	Verdi
Gjennomsnitt	1 182,79
Standardavvik	2 029,81
Antall	154

Tabell 6 - Oppsummering tomter

Videre kan man analysere fordelingen av de ulike tomtenes størrelse. En måte å fordele størrelsene på, er i puljer av 100m². Dette vises i Tabell 5. Her ser man fire intervaller som er spesielt store. Disse observasjonene er langt større enn gjennomsnittet, og kan kalles uteliggere. Spesifikt er faller disse innenfor henholdsvis innenfor puljene 9.600, 9.800, 13.400 og 16.500. Om man utelukker disse fra analysen, vil man få et

	Verdi
Gj.snitt eks. uteliggere	880,64
St.avviks eks. uteliggere	688,31
Antall	150

Tabell 7 - Oppsummering eks. uteliggere

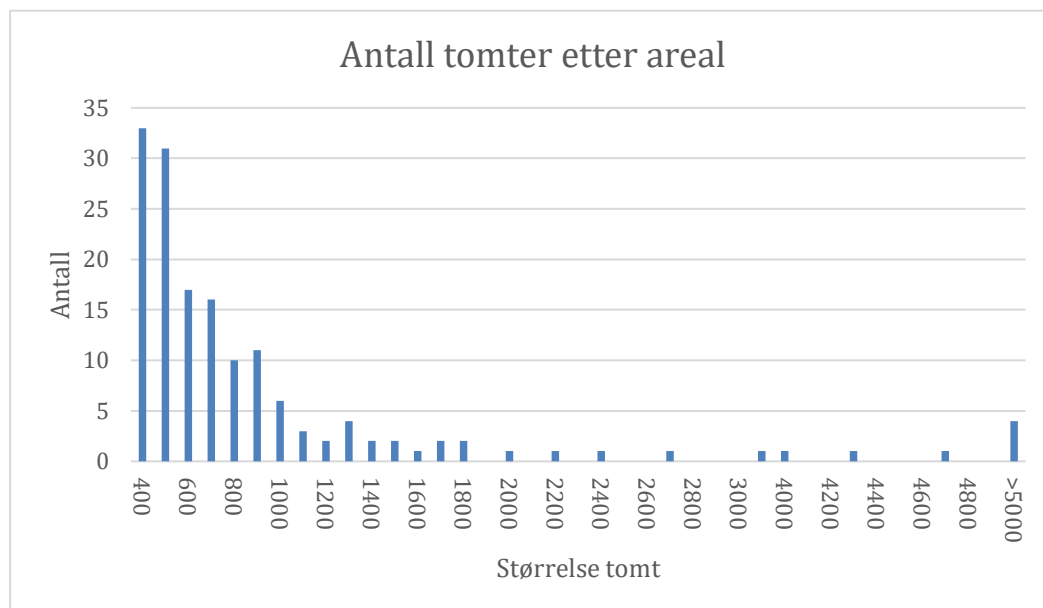
betydelig lavere gjennomsnitt og standardavvik. Gjennomsnittet innfor denne gruppen er 881m² med et standardavvik på 688m².

Dette er interessant, for det betyr at mange av tomtene er relativt små, og ikke langt over minstestørrelsen satt som kriteriet tidligere i oppgaven. Dette kan også

Størrelse intervall	Antall
400	33
500	31
600	17
700	16
800	10
900	11
1 000	6
1 100	3
1 200	2
1 300	4
1 400	2
1 500	2
1 600	1
1 700	2
1 800	2
1 900	0
2 000	1
2 100	0
2 200	1
2 300	0
2 400	1
2 500	0
2 600	0
2 700	1
2 800	0
2 900	0
3 000	0
3 100	1
4 000	1
4 100	0
4 200	0
4 300	1
4 400	0
4 500	0
4 600	0
4 700	1
4 800	0
4 900	0
9 600	1
9 800	1
13 400	1
16 500	1

Tabell 5 – Intervaller i størrelse

illustreres som i Figur 21. Om dette er et tegn på at 400m² er et for høyt minimum, eller om det finnes svært få store ubebygde tomter i Tromsø er usikkert.



Figur 21 - Antall tomter etter areal

Dette betyr likevel at det finnes 118 tomter under 1000m², som vil være typiske enebolig eller tomannsboligtomter. Om dette burde vurderes om lite eller mye er ikke formålet for denne oppgaven, men det kan sies at det i alle fall ikke virker som en stor overkapasitet.

11.2.3 Analyse av data – fordeling på grunnkretser

Annen data som kommer ut av analysen, er grunnkretser. Man hver eiendom får sin respektive grunnkrets beskrevet, og man kan analysere disse. Dette er interessant for å vite hvor i Tromsø utviklingspotensialet ligger, og hvilket potensial som ligger innenfor de ulike grunnkretsene. Fordelingen finnes i Tabell 8, grunnkretsene sortert etter størrelse på sum areal.

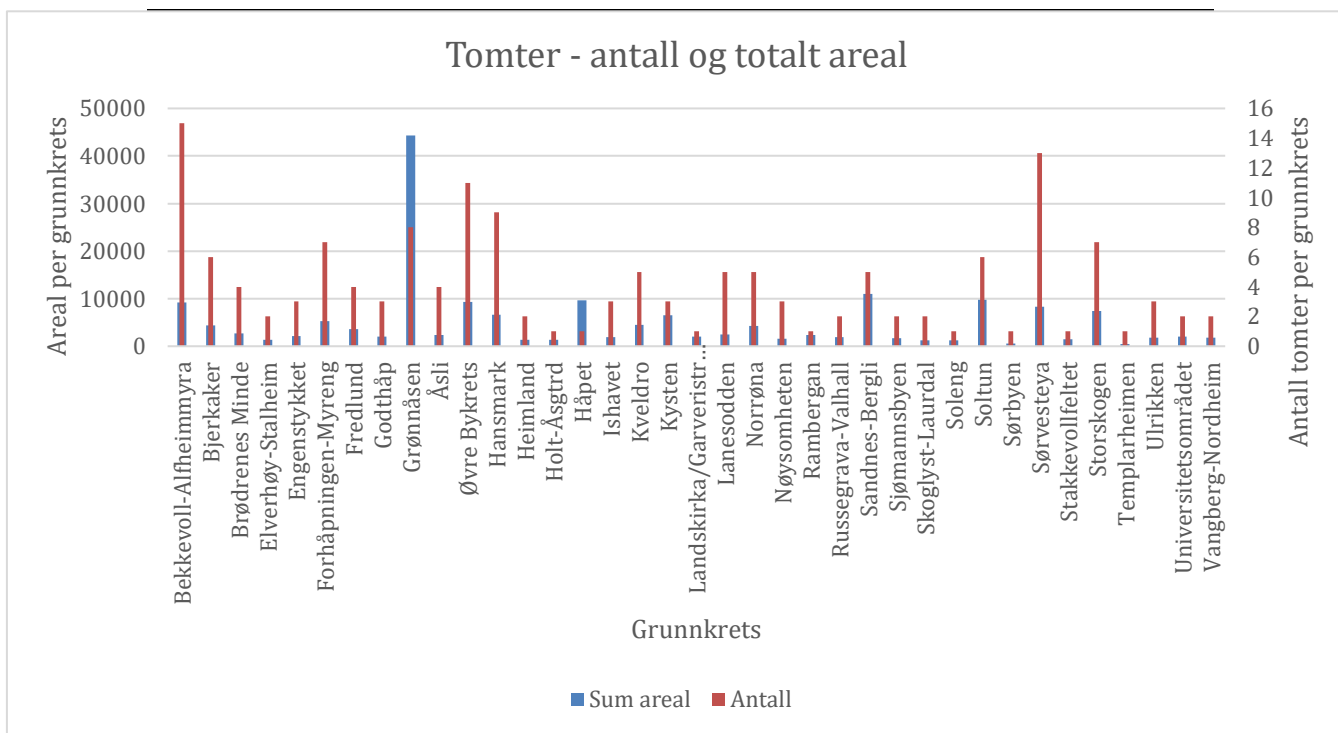
Grunnkrets	Sum areal	Antall	Gjennomsnittlig areal	Standardavvik areal
Templarheimen	464	1	464	-
Sørbyen	524	1	524	-
Soleng	1 187	1	1 187	-
Skoglyst-Laurdal	1 242	2	621	62,2
Elverhøy-Stalheim	1 312	2	656	62,2
Heimland	1 343	2	672	292,0
Holt-Åsgtrd	1 397	1	1 397	-
Stakkevollfeltet	1 488	1	1 488	-
Nøysomheten	1 628	3	543	145,2

Sjømannsbyen	1 729	2	865	358,5
Vangberg-Nordheim	1 748	2	874	39,6
Ulrikken	1 813	3	604	314,9
Russegrava-Valhall	1 878	2	939	734,0
Ishavet	1 916	3	639	361,0
Godthåp	1 990	3	663	251,6
Landskirka/Garveristranda	2 026	1	2 026	-
Universitetsområdet	2 060	2	1 030	84,9
Engenstykket	2 150	3	717	69,2
Åsli	2 383	4	596	123,3
Rambergan	2 406	1	2 406	-
Lanesodden	2 507	5	501	103,8
Brødrenes Minde	2 741	4	685	244,5
Fredlund	3 544	4	886	550,8
Norrøna	4 282	5	856	246,6
Bjerkaker	4 420	6	737	284,3
Kveldro	4 506	5	901	411,1
Forhåpningen-Myreng	5 306	7	758	205,3
Kysten	6 479	3	2 160	2 007,8
Hansmark	6 625	9	736	428,9
Storskogen	7 446	7	1 064	1 332,8
Sørvestøya	8 294	13	638	204,8
Bekkevoll-Alfheimmyra	9 259	15	617	135,6
Øvre Bykrets	9 339	11	849	425,1
Håpet	9 681	1	9 681	-
Soltun	9 749	6	1 625	1 146,9
Sandnes-Bergli	10 983	5	2 197	1 493,6
Grønnåsen	44 305	8	5 538	6 808,2
Totalsum	182 150	154		

Tabell 8 – Arealer og tomter fordelt på Grunnkrets

Her ser man at det er spesielt Grønnåsen grunnkrets som har en relativt sett stor andel av det ledige arealet, nærmere bestemt 24,32%. Utenom dette er alle grunnkretser mellom 500m² og 11.000m², med hovedtyngden på de under 5000m². Når det gjelder antall tomter, er det Sørvestøya, Bekkevoll-Alfheimmyra og Øvre Bykrets som har definitivt mest tomter, og har følgelig også ganske store arealer. En annen måte å presentere denne dataen finnes i Figur 22. Et kart over disse grunnkretsene finnes i vedlegg 7.

Dette er også data som vil være interessant for utbyggere og kommune. Denne dataen sier noe om hvor utviklingspotensialet geografisk ligger, som vil være viktig



Figur 22 - Fordeling antall og areal fordelt på grunnkrets

i en vurdering av det økonomiske potensialet for utbygging. For kommunen vil det være viktig data, som kan være med på å avgjøre hvordan man skal regulere og utvikle enkelte områder for fremtiden. Eksempelvis kan man tenke seg at Tromsø kommune ville være mer villig til å investere i ny infrastruktur på Grønnåsen for å øke sannsynligheten for bygging i området.

11.3 Bebygde tomter

11.3.1 Kvalitetssjekk og feilmargin

Det er noe mer utfordrende å gjøre kvalitetssjekk av bebygde tomter. Her må det gjøres en undersøkelse om tomten faktisk ligger innenfor KPAs boligområde, samt om geometrien av tomten eller plassering av eksisterende bebyggelse gjør det mulig å plassere flere bygg der. Dette er en analyse som tar noe mer tid enn for ubebygde tomter, og av tidsmessige perspektiver vil kun 100 tilfeldige tomter bli analysert. Analysen må gjøres noe skjønsmessig basert på mål mellom tomtegrense og eksisterende bygg, tilgjengelige arealer og tilgjengelig vei til eventuell ny bebyggelse. Selv om analysen blir noe skjønsmessig, er den basert på de kriterier som er beskrevet i starten av oppgaven.

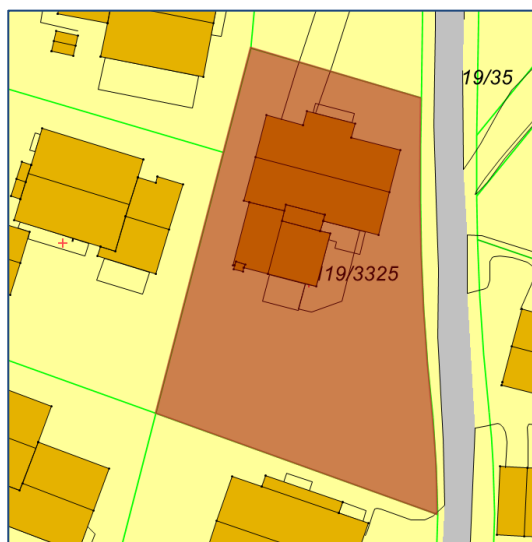
Et eksempel på en eiendom som ikke kan bygges mer på, er 1902-116/285. I og med at dagens hus er plassert midt på tomten, blir vurderingen her at man ikke kan plassere et nytt hus på samme eiendom på en gunstig måte. Dette fordi huset



Figur 23 - 116/285 - Ugunstig geometri eller plassering hus

ville blitt svært smalt og/eller veldig tett til dagens bebyggelse, om man også skal bygge 4 meter unna nabotomten. I tillegg finnes det et veiareal her som regnes med i tomtearealet, som ikke i seg selv kan bygges ut, uavhengig av hvordan bygget ellers ville vært plassert.

Analysen av disse 100 tilfeldige tomtene viser at kun 43 av eiendommene har utviklingspotensial. (Vedlegg 4) Et godt eksempel på dette er 1902-119/3325. Her er avstanden til tomtegrense og tilgang til vei veldig enkel, og der er ingen tvil om at man kan bygge et hus med BYA = 111m².



Figur 24 - 119/3325 - Utviklingsbar eiendom

Andelen feilmargin på antall tomter er likevel ikke det eneste som er interessant. Det er også viktig å se

feilmarginen som et resultat av det totale arealet. Summen av alle ubebygde areal i disse 100 eiendommene er 119 002m². Summen av alle ubebygde areal i de 43 eiendommene med utviklingspotensial er 58 584m². Dette gir en feilmargin på 60 418m², eller 50,77%. Med dette som utgangspunkt, man kan anslå hvor mye det totale utviklingsbare arealet i Tromsø er.

Summen av alle ubebygde areal fra GIS-søket er 1 882 631m². Om man forventer at feilmarginen er tilsvarende for alle disse 1610 eiendommene som for disse 100 utvalgte, vil

Estimat basert på areal	Areal
Sum GIS-søk	1 882 631
Andel utviklingsbart	49,23 %
Estimert utviklingsbar areal (kvm)	926 808
Nødvendig tomteareal	400
Antall tomter	2 317

Tabell 9 - Estimer basert på areal

også kunne forvente at det er totalt 926 808m² utviklingsbart areal. Tar man dette videre, kan man også estimere hvor mange boliger dette innebærer. Som tidligere anslått, vil hvert hus trenge 400m², vil man ende opp med 2 317 eiendommer med utviklingspotensial. Dette tallet er nok likevel mye lavere, i og med at alle disse arealene kan forventes å ikke være i 400m²-bolker.

En annen måte å estimere antall eiendommer med utviklingspotensial, er å ta andelen på antallet tomter innenfor de 100 som var analysert. Her var det 43% med

Estimat basert på antall	Antall
Sum GIS-søk	1 610
Andel utviklingsbart	43,00 %
Antall tomter	692,3
Nødvendig tomteareal	400
Estimert utviklingsbar areal (kvm)	276 920

Tabell 10 - Estimer basert på antall

potensial, altså en feilmargin på 57%. I så fall kan man forvente at det er ca. 692 eiendommer med utviklingspotensial. Dette estimatet er nok også feil, i og med at flere av eiendommene nok har kapasitet til mer enn kun ett ekstra hus, og man kan forvente at dette tallet er noe høyere. Det er dermed rimelig å si at potensialet ligger mellom 692-2317 tomter, eller 276 920 - 926 808m².

Det kan se ut som der mer utviklingspotensial i bebygde tomter enn ubebygde. Dette er dog vanskelig å konkludere basert på kun 100 enheter i analysen for ubebygde tomter. Andelen med utviklingspotensial kan være betydelig mindre totalt sett, men dette gir i alle fall en indikasjon på at det finnes utviklingspotensial innenfor bebygde tomter også.

Om det er slik at bebygde tomter har større potensial enn ubebygde, er det interessant å vite hvordan det er nettopp slik. Et mulig alternativ kan være at ubebygde tomter er «kjøpt opp» av boligutviklere, og at «eplehageutvikling» ikke er like vanlig i Tromsø. Eventuelt er analysen av de 100 bebygde tomtene ikke representativt for det totale bildet, og feilmarginen er betydelig større.

12 Oppsummering

Oppgavens problemstilling er «*Kan GIS brukes for å finne eiendommer med utviklingspotensial, og hvordan kan dataene brukes? En metode utviklet basert på Tromsø*». Basert på oppgavens resultater kan svaret sies å være «ja på første del, men med noen forbehold. Første forbehold er at feilmarginen på metoden er høy, og at man får mange tomter og eiendommer med i resultatet som ikke har utviklingspotensial. Oppgaven har også tatt for seg hvordan dataen kan brukes, og har vist at man kan finne størrelser, gjennomsnitt, fordeling på grunnkretser m.m. Oppgaven har også noen følgespørsmål på bakgrunn av selve problemstillingen:

«Hvilke begrensninger skal legges til grunn for søket i GIS?»

Dette er behandlet i teoridelen, og omhandler størrelsen og avstanden lagt til grunn for analysen. 400m² minstestørrelse på en tomt/eiendom er brukt i denne oppgaven, men det kan tenkes at man kan søke etter mindre arealer enn dette. Det er også viktig å ta med 4-meters regelen som tidligere diskutert.

Hvor treffsikker er metoden, og hvor kommer feilmarginen fra?

Metoden har i denne oppgaven en betydelig feilmargin. For ubebygde tomter er feilmarginen 72,19% i areal og 68,51% i antall. Feilmarginen viste seg i stor grad å komme fra veiarealer og ulik type regulert LNF-arealer som ikke er detaljert i KPA.

For bebygde tomter er den reelle feilmarginen mer usikker, da det ikke er gjort en fullstendig gjennomgang og analyse av alle tomtene, men snarere kun 100 eiendommer som en stikkprøveanalyse. Disse 100 hadde en feilmargin på 57% i antall og 50,77 beregnet i areal. Her kommer feilmarginen i stor grad fra hvordan husene er plassert på tomten, som gjør det umulig å plassere et nytt hus på en fornuftig måte.

Det kan sies at informasjonen som kan hentes ut fra denne metoden kan ha stor verdi for eiendomsutviklere som ønsker å finne nye tomter eller eiendommer for utvikling. Metoden er systematisk, og man kan på med dataen som genereres enkelt gjennomføre mulighetsstudier og evaluere det økonomiske potensialet i tomtene. Man vil også enklere kunne skape en oversikt over de tomtene man har evaluert, enn om man skal søke manuelt i kartet. Det er også muligheter for at man finner nye tomter man ikke tidligere visste om. Oppsummert kan det sies at metoden har

potensial og en mulig verdi for ulike aktører i eiendomsbransjen, men at den definitivt har forbedringspotensial.

13 Forslag til forbedringer

Det er flere aspekter som kan forbedres ved et framtidig søk og analyse basert på metodologien gjennomført i denne oppgaven. Først og fremst vil nok feilmarginen for ubebygde tomter bli betydelig redusert om man finner en metode for å fjerne veiareal. En måte å gjøre dette på, er å gjennomføre et geometri-filter i tomtesøket

Resultat - uten vei	Bolig	LNF	Annet	Bebyggd	Sum
Areal	182 150	156 706	97 323	2 432	438 611
Andel areal	41,53 %	35,73 %	22,19 %	0,55 %	
Antall	154	92	60	3	309
Andel antall	49,84 %	29,77 %	19,42 %	0,97 %	

Tabell 11 - Arealer og antall tomter - eksklusiv veiarealer

i GIS. Eksempelvis kan det settes et minimumskrav til bredde og lengde av tomten på 14 meter. Dette vil, etter nabogrense på begge side, gi fri bredde 6 meter, samtidig som det vil utelukke alle veiarealer fra analysen i og med at veier aldri er 14 meter bred. Å gjøre dette ville betydelig redusere feilmarginen.

I Tabell 11 er den samme oversikten som vist tidligere, bare ekskludert veiarealer. Her ser man at andelen tomter som stemmer med kriteriene øker til 41,53%, fra 27,81%., eller at feilmarginen reduseres fra 72,19% til 58,47% på arealnivå. Som antall ville feilmarginen reduseres fra 68,51% til 51,16%.

Dette kan gjøres ved å bruke en metode for å regne sammenhengen mellom areal og omkrets på eiendommen. Den korteste omkretsen for et areal er en perfekt sirkel, så om omkretsen av en eiendom er veldig høy, sett i forhold til arealet, vil det tilsi at den har en «kompleks» form og mest sannsynligvis ikke er utbyggbar.

Man kan også videreføre dette til å prøve å finne ulike rektangulære arealer, og overse selve tomtegrensene. Man kan først definere et standardriss av et hus og automatisk simulere plassering av dette huset i alle mulige arealer. Dette vil være en prosess hvor huset plasseres alle mulige steder, og de stedene huset passer, vil bli registrert. For praktisk boligutvikling vil dette



Figur 25 - Tomt med liten andel bolig

dog være noe utfordrende å få utnyttet. Dette vil bety at man må kjøpe deler av flere tomter, for så å slå disse sammen. Samtidig må denne metoden ta hensyn til at det arealet som blir til overs på de originale tomtene er nok for å få tilstrekkelig %-BYA på disse tomtene.

En annen forbedring er å få fjernet alle LNF-områder. Enkelte arealer som ligger innenfor KPAs boligformål, blir regulert til felles lekeareal, uteareal eller annet grøntområde for boligblokker eller nabolag. Flere av disse har kommet med som resultater i søket i GIS, i og med at de har boligformål i KPA. For å få disse ut av søket, kan også reguleringsplanene tas hensyn til, og ikke bare KPA. Dette må gjøres ved å legge til reguleringsplanene som kartlag, gjøre en lignende analyse som gjort for denne oppgaven, men å trekke ut arealer som faller innenfor KPAs boligformål, men som samtidig er regulering til LNF.

Resultat areal - uten LNF	Bolig	Vei	Annet	Bebygd	Sum
Areal	182 150	216 311	97 323	2 432	498 216
Andel areal	36,56 %	43,42 %	19,53 %	0,49 %	
Antall	154	180	60	3	397
Andel antall	38,79 %	45,34 %	15,11 %	0,76 %	

Tabell 12 - Arealer og antall tomter - eksklusiv LNF

Om dette var gjennomført ville også feilmarginen bli redusert. Andelen «korrekte» tomter ville i så fall økt til 36,56%, altså en reduksjon av den originale feilmarginen fra 72,19% til 63,44%. Regnet i antall tomter, ville feilmarginen blitt redusert fra 68,51% til 61,21%.

Til slutt er det også interessant å se på hvor godt metoden ville kunne fungert om man gjennomførte begge forslagene. I så fall ville analysen bare hatt «bolig», «annet» og «bebygd» som resultater. Da ville andelen utviklingsbare tomter vært 64,61%, altså en feilmargin på 35,39%, beregnet på arealnivå. Som antall ville andelen «rette» tomter vært 70,97%, med en feilmargin på 29,03%. Dette ville i så fall vært en betydelig forbedring, og kan sies å være en relativt pålitelig måte å finne tomter med utviklingspotensial.

Resultat areal - uten LNF og vei	Bolig	Annet	Bebygd	Sum
Areal	182 150	97 323	2 432	281 905
Andel areal	64,61 %	34,52 %	0,86 %	
Antall	154	60	3	217
Andel antall	70,97 %	27,65 %	1,38 %	

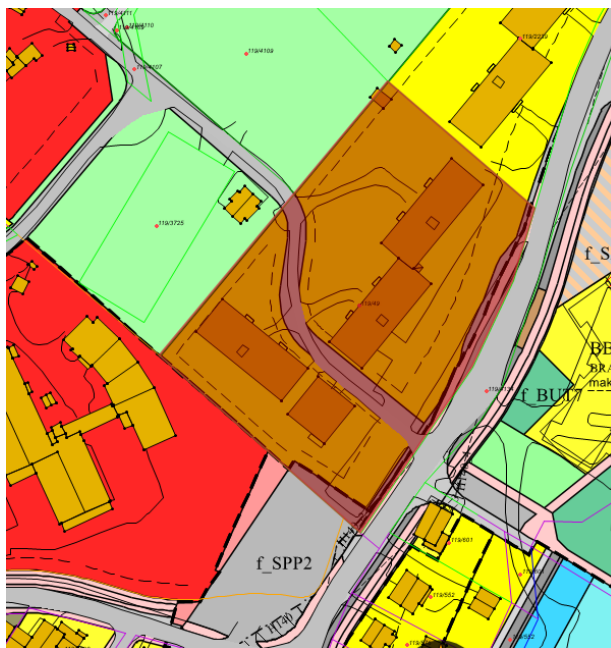
Tabell 13 - Arealer og antall tomter - eksklusiv LNF

Det kan også hende at man ville fått fjernet en del av tomtene innenfor kategorien «annet» om reguleringsplanene var lagt til grunn for søket. I så fall ville feilmarginen vært redusert ytterligere.

Andre interessante idéer ville være å automatisk finne eierne av tomtene i grunnboken. Med denne dataen ville man kunne evaluere sannsynligheten for å kunne få kjøpt tomtene, eller utbyggingstakt. For eksempel vil kanskje en kommune være vanskeligere å kjøpe tomter fra enn en privat eller profesjonell aktør.

Det ville også vært interessant å gjennomføre en analyse med utgangspunkt i en mindre tomt enn 400m². Det kan hende det finnes betydelige antall tomter og arealer som kan utvikles, men som ikke er med i resultatene her. Om dette var gjort, ville nok feilmarginen økt og granskingen av de ulike tomtene ville vært mer ressurskrevende.

Et forslag til forbedring spesifikt for bebygde tomter ville være å få inkludert antall boliger per tomt. Om man finner et betydelig areal med mange hus, vil denne likevel ikke være utviklingsbar. Kravet til BYA på eiendommen vil øke med antall enheter, og dette burde tas hensyn til. En metode for å utelukke disse, vil være å få en liste med alle tomtene, og trekke fra en forhåndsbestemt nødvendig BYA for hver enhet på



Figur 26 - Bebyggt tomt med mye areal, men uten utviklingspotensial

eiendommen. Om det totale arealet, fratrukket nødvendig BYA, blir mindre enn 400m² kan man forvente at tomten ikke har utviklingspotensial. Et eksempel på dette finnes i Figur 28.

14 Referanser

Berge, B. (2003) *Arealforbrukets miljøbelastning i boliger*. Statens Bygningstekniske Etat.

Byggforskserien (2012) *Måling av bygningens høyde*.

https://www.byggforsk.no/dokument/2915/maaling_av_bygningers_hoeyde

Hentet 28.03.2017

DiBK – Direktoratet for Byggkvalitet. (2016) *Veiledning om tekniske krav til byggverk*. <https://dibk.no/globalassets/byggteknisk-forskrift-tek10/byggteknisk-forskrift-tek10-med-veiledning.pdf> Hentet 28.03.2017

Eiendom Norge. (2017) *Eiendom Norges Boligstatistikk*.

http://eiendommnorge.no/wp-content/uploads/2017/03/Boligstatistikk-februar_02.pdf Hentet 18.03.2017

Fylkesmannen. (2015) *Fylkesmannen opphever Tromsø kommunestyres vedtakelse av kommuneplanens arealdel 2015-2026*.

<https://www.fylkesmannen.no/Troms/Kommunalstyring/Kommunalrett/Fylkesmannen-opphever-Tromso-kommunestyres-vedtakelse-av-kommuneplanens-arealdel-2015-2026/> Hentet 19.03.2017

Geodata (2017) *BygningstypeKode*.

https://objektkatalog.geonorge.no/Objekttype/Index/EAID_2F97667F_2BDF_4817_9B7E_821CF61212ED Hentet 10.04.2017

Gulbransen, O. (1991) *Trang, normalt stor og rommelig bolig*. Byggforskserien G 221.131, Oslo

Jørgensen, K.K. (2010). *Slik måler du opp boligen din*.

<https://www.nrk.no/livsstil/slik-maler-du-opp-boligen-din-1.7280275> Hentet

21.03.2017.

Kartverket. (2016a). *Hva er matrikkelen?*

<http://www.kartverket.no/eiendom/eiendomsinformasjon/matrikkelen/> Hentet 09.04.2017.

Kartverket (2016b). *Finn gårds- og bruksnummer.*

<http://www.kartverket.no/eiendom/adressering/gards-og-bruksnummer/> Hentet 09.04.2017

Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2014) *Grad av utnyttning – beregnings- og måleregler.*

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kmd/boby/grad_av_utnyttning.pdf

Lovdata. (2017). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)* https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/*#*

Norges Takstforbund. (2016) *Areal.* <http://www.ntf.no/norsk/forbrukerhjelp/areal/> Hentet 28.03.2017

Statistisk Sentralbyrå. (2016) *Personer per privathusholdning: 2016.*

https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/familie/_attachment/282082?_ts=157f7249f78

Statistisk Sentralbyrå. (2017a) *Folkemengd og areal, etter kommune.*

<http://www.ssb.no/262531/folkemengd-og-areal-etter-kommune-sa-57> Hentet 18.03.2017

Statistisk Sentralbyrå (2017b). *Areal og befolkning i tettsteder, etter region, tid og statistikkvariabel.*

<https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectout/ShowTable.asp?FileformatId=2&Queryfile=201732115465412334073ArealBefKomm&PLanguage=0&MainTable=ArealBefKomm&potsize=12> Hentet 18.03.2017

Statistisk Sentralbyrå (2017c). *Privathusholdninger og personer i*

privathusholdninger (prosent), etter region, husholdningsstørrelse, tid og statistikkvariabel.

<https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectout/ShowTable.asp?FileformatId=2&Q>

[uforyfile=201732011119912265819HusholdPrivat7&PLanguage=0&MainTable=HusholdPrivat7&potsize=5](http://www.tromso.kommune.no/uforyfile=201732011119912265819HusholdPrivat7&PLanguage=0&MainTable=HusholdPrivat7&potsize=5) Hentet 21.03.2017

Tromsø Kommune (2010) *Temakart boligbebyggelse: Fortetting.*

http://webhotel2.gisline.no/GisLinePlanarkiv/1902/0142/dokumenter/I_0142_Fortetting.pdf

Tromsø Kommune. (2011) *Kommuneplan Tromsø Kommune – Arealdelen: Planbeskrivelse, planbestemmelse og plankart.*

http://img8.custompublish.com/getfile.php/1778588.1308.ywtbepxubu/B_0142+KPA+2011-2022.pdf?return=www.tromso.kommune.no

Tromsø Kommune. (2017) *Møteprotokoll: Byutvikling, miljø- og transportkomiteen. Møte 16.03.2017*

<http://postliste.tromso.kommune.no/application/getDocument?filid=2148135.0>

Wøhni, A., Meel, B., Joys, C., Gussgard, G., Evensen, J.E., Holt, J., Jensen, H.J. & Askjer, T.O. (2012) *Planlegging og gjennomføring av reguleringsplaner.* Norsk Eiendom, Oslo.

15 Vedlegg

15.1 Vedlegg 1 – Forhold total lengde og bredde

Total lengde	Total bredde
8	50,00
9	44,44
10	40,00
11	36,36
12	33,33
13	30,77
14	28,57
15	26,67
16	25,00
17	23,53
18	22,22
19	21,05
20	20,00
21	19,05
22	18,18
23	17,39
24	16,67
25	16,00
26	15,38
27	14,81
28	14,29
29	13,79
30	13,33
31	12,90
32	12,50
33	12,12
34	11,76
35	11,43
36	11,11
37	10,81
38	10,53
39	10,26
40	10,00
41	9,76
42	9,52
43	9,30
44	9,09
45	8,89
46	8,70
47	8,51
48	8,33
49	8,16
50	8,00

15.2 Vedlegg 2 – Total lengde, kjernelengde og -bredde, samt totalt areal

Total lengde	Kjerne lengde	Total bredde	Kjerne bredde	Kjerne kvm
8	0	50,00	42,00	0,0
9	1	44,44	36,44	36,4
10	2	40,00	32,00	64,0
11	3	36,36	28,36	85,1
12	4	33,33	25,33	101,3
13	5	30,77	22,77	113,8
14	6	28,57	20,57	123,4
15	7	26,67	18,67	130,7
16	8	25,00	17,00	136,0
17	9	23,53	15,53	139,8
18	10	22,22	14,22	142,2
19	11	21,05	13,05	143,6
20	12	20,00	12,00	144,0
21	13	19,05	11,05	143,6
22	14	18,18	10,18	142,5
23	15	17,39	9,39	140,9
24	16	16,67	8,67	138,7
25	17	16,00	8,00	136,0
26	18	15,38	7,38	132,9
27	19	14,81	6,81	129,5
28	20	14,29	6,29	125,7
29	21	13,79	5,79	121,7
30	22	13,33	5,33	117,3
31	23	12,90	4,90	112,8
32	24	12,50	4,50	108,0
33	25	12,12	4,12	103,0
34	26	11,76	3,76	97,9
35	27	11,43	3,43	92,6
36	28	11,11	3,11	87,1
37	29	10,81	2,81	81,5
38	30	10,53	2,53	75,8
39	31	10,26	2,26	69,9
40	32	10,00	2,00	64,0
41	33	9,76	1,76	58,0
42	34	9,52	1,52	51,8
43	35	9,30	1,30	45,6
44	36	9,09	1,09	39,3
45	37	8,89	0,89	32,9
46	38	8,70	0,70	26,4
47	39	8,51	0,51	19,9
48	40	8,33	0,33	13,3
49	41	8,16	0,16	6,7
50	42	8,00	0,00	0,0

15.3 Vedlegg 3 – tomter over 400kvm med boligformål

GRUNNKRETS	Bolig areal
Nrysomheten	402
Lanesodden	404
Hansmark	408
Srrvesteya	408
Hansmark	411
Ishavet	412
Russegrava-Valhall	420
Ulrikken	421
Ulrikken	424
Lanesodden	428
Srrvesteya	434
Kysten	442
Hansmark	445
Bekkevoll-Alfheimmyra	446
Srrvesteya	446
Srrvesteya	448
Ishavet	449
Kveldro	452
Soltun	453
Brudrenes Minde	457
Soltun	463
Templarheimen	464
Bjerkaker	465
Heimland	465
Gsli	477
Gvre Bykrets	477
Forhnpningen-Myreng	478
Godthkp	479
Srrvesteya	484
Lanesodden	489
Bekkevoll-Alfheimmyra	490
Gvre Bykrets	490
Srrvesteya	497
Storskogen	503
Storskogen	507
Bjerkaker	509
Lanesodden	518
Storskogen	518
Bekkevoll-Alfheimmyra	523
Srrbyen	524
Norrna	527
Nrysomheten	534
Bekkevoll-Alfheimmyra	537
Bekkevoll-Alfheimmyra	537

Grunnksen	542
Forhnpningen-Myreng	544
Bekkevoll-Alfheimmyra	546
Brudrenes Minde	546
Bekkevoll-Alfheimmyra	547
Gsli	555
Gvre Bykrets	555
Bekkevoll-Alfheimmyra	559
Fredlund	561
Godthkp	561
Fredlund	562
Srrvesteya	574
Skoglyst-Laurdal	577
Gsli	583
Hansmark	583
Grunnksen	585
Bekkevoll-Alfheimmyra	593
Gvre Bykrets	594
Kveldro	595
Storskogen	595
Storskogen	608
Sjumannsbyen	611
Elverhry-Stalheim	612
Grunnksen	622
Bekkevoll-Alfheimmyra	625
Storskogen	631
Bekkevoll-Alfheimmyra	635
Hansmark	635
Srrvesteya	636
Bjerkaker	640
Bekkevoll-Alfheimmyra	646
Engenstykket	656
Norrna	661
Skoglyst-Laurdal	665
Lanesodden	668
Gvre Bykrets	682
Nrysomheten	692
Elverhry-Stalheim	700
Engenstykket	702
Forhnpningen-Myreng	704
Forhnpningen-Myreng	707
Fredlund	716
Gvre Bykrets	716
Brudrenes Minde	727
Hansmark	736
Bjerkaker	767

Gsli	768
Hansmark	786
Srrvesteya	786
Bjerkaker	787
Engenstykket	792
Gvre Bykrets	796
Kveldro	798
Hansmark	822
Bekkevoll-Alfheimmyra	843
Vangberg-Nordheim	846
Gvre Bykrets	853
Bekkevoll-Alfheimmyra	858
Gvre Bykrets	868
Bekkevoll-Alfheimmyra	874
Srrvesteya	876
Heimland	878
Srrvesteya	878
Vangberg-Nordheim	902
Forhnpningen-Myreng	911
Srrvesteya	913
Srrvesteya	914
Godthkp	950
Grunnksen	964
Forhnpningen-Myreng	967
Ulrikken	968
Universitetsområdet	970
Norrna	980
Forhnpningen-Myreng	995
Brudrenes Minde	1011
Norrna	1036
Ishavet	1055
Norrna	1078
Universitetsområdet	1090
Soltun	1098
Sjumannsbyen	1118
Sandnes-Bergli	1121
Soleng	1187
Grunnksen	1219
Bjerkaker	1252
Kveldro	1306
Sandnes-Bergli	1312
Kveldro	1355
Holt-ksgrd	1397
Russegrava-Valhall	1458
Stakkevollfeltet	1488
Gvre Bykrets	1506

Sandnes-Bergli	1583
Kysten	1670
Fredlund	1705
Hansmark	1799
Gvre Bykrets	1802
Soltun	1861
Landskirka/Garveristranda	2026
Sandnes-Bergli	2200
Rambergan	2406
Soltun	2741
Soltun	3133
Storskogen	4084
Kysten	4367
Sandnes-Bergli	4767
Hrpet	9681
Grunnksen	9830
Grunnksen	13983
Grunnksen	16560

15.4 Vedlegg 4 – 100 tilfeldige eiendommer – bebygde eiendommer

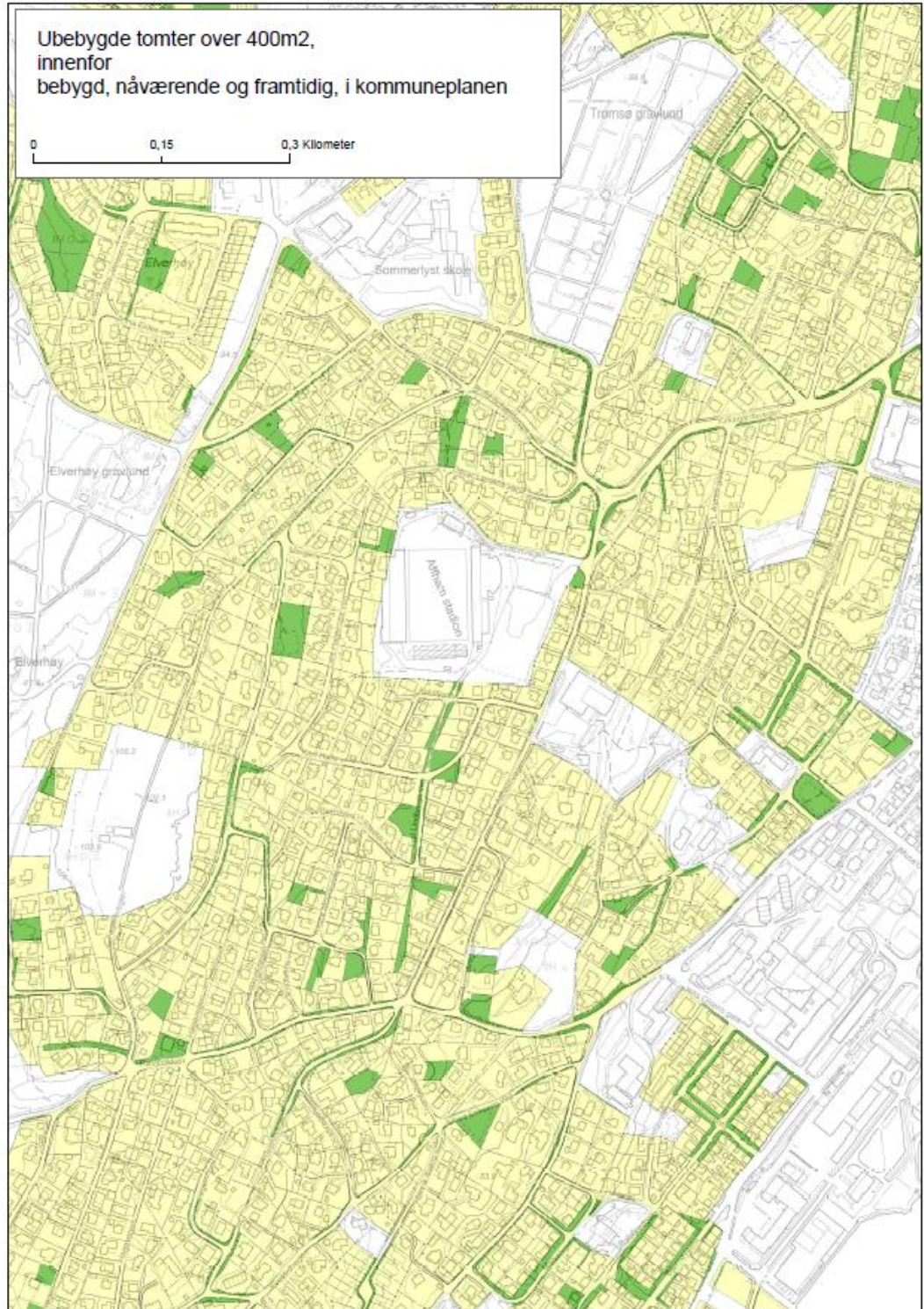
Gule tomter har utviklingspotensial, røde er veiareal. Hvite er eiendommer med bebyggelse, men uten utviklingspotensial.

MATRIKKEK	GNR	BNR	Totalt areal	Uutnyttet areal
1902	119	846	997	990
1902	116	296	1282	729
1902	116	291	844	432
1902	119	851	1029	1019
1902	116	272	894	527
1902	119	840	4084	4013
1902	119	844	1405	419
1902	116	285	1112	702
1902	119	836	953	588
1902	116	268	1354	821
1902	118	807	900	894
1902	115	1164	1405	1387
1902	119	3222	1157	710
1902	116	244	1045	595
1902	119	3216	911	538
1902	118	806	1191	1167
1902	119	823	845	473
1902	116	246	905	415
1902	118	40	946	598
1902	119	875	845	565
1902	119	877	1187	681
1902	118	831	1003	591

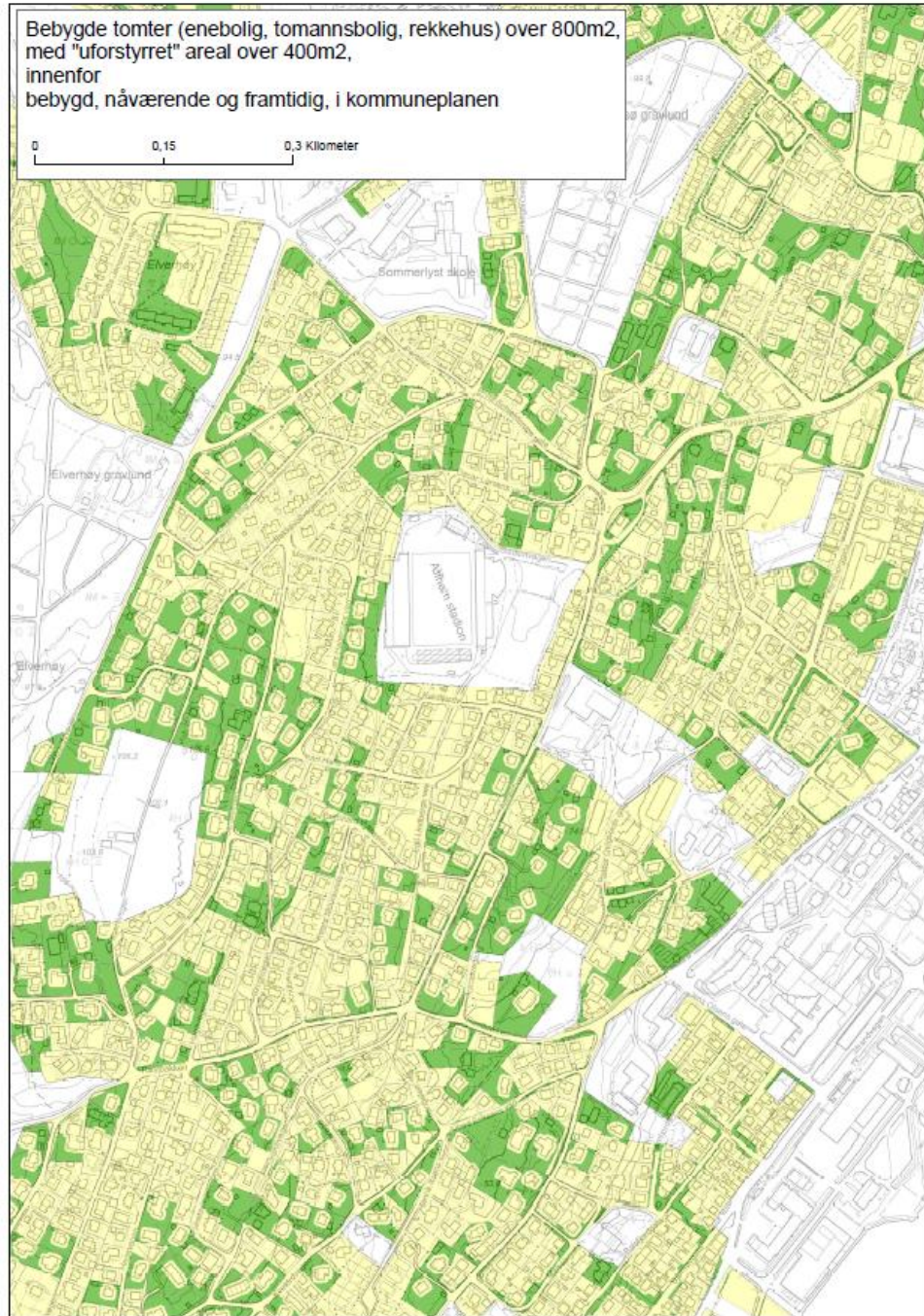
1902	119	3281	2596	2383
1902	119	864	918	885
1902	118	822	1053	607
1902	118	819	1088	570
1902	118	813	858	856
1902	119	3263	839	452
1902	118	818	890	551
1902	119	874	1110	642
1902	200	2451	912	502
1902	119	921	1114	748
1902	118	866	1043	584
1902	119	928	988	593
1902	119	3325	1016	526
1902	119	3324	1186	1179
1902	119	925	812	490
1902	119	912	956	658
1902	200	2440	1600	918
1902	116	297	857	491
1902	118	850	817	466
1902	119	3340	1283	868
1902	119	898	831	489
1902	119	899	816	488
1902	118	848	978	488
1902	119	3296	1136	1120
1902	119	893	934	589
1902	119	945	1121	650
1902	119	4213	860	854
1902	119	890	823	474
1902	119	889	903	532
1902	119	895	810	515
1902	118	840	866	802
1902	118	897	1114	640
1902	200	2478	1838	1835
1902	119	3339	1340	835
1902	119	934	1691	1343
1902	119	3353	914	601
1902	119	961	824	475
1902	119	965	948	525
1902	119	964	880	569
1902	119	931	3972	3758
1902	119	958	888	492
1902	119	992	898	415
1902	119	4244	24511	24474
1902	200	22	1756	1169
1902	119	950	831	528
1902	119	4197	1481	1442
1902	119	953	1147	488
1902	119	952	1261	1252

1902	119	976	802	409
1902	118	983	913	423
1902	117	1	13679	12769
1902	200	11	993	533
1902	200	17	958	519
1902	200	16	1150	745
1902	119	3425	1881	1750
1902	200	24	922	456
1902	119	983	811	476
1902	119	982	839	504
1902	119	981	892	555
1902	200	21	1358	838
1902	200	20	2497	2030
1902	117	25	1127	758
1902	118	1037	3019	2950
1902	115	1161	806	790
1902	117	16	853	650
1902	119	1023	907	420
1902	119	1028	852	456
1902	117	14	806	772
1902	119	1027	897	480
1902	200	47	2490	2198
1902	117	9	922	505
1902	119	1020	890	536
1902	200	46	1286	934
1902	118	1032	881	417
1902	200	45	1327	1036
1902	118	964	1100	743
1902	118	970	1509	825
1902	119	1009	1200	860
SUM			119 002	

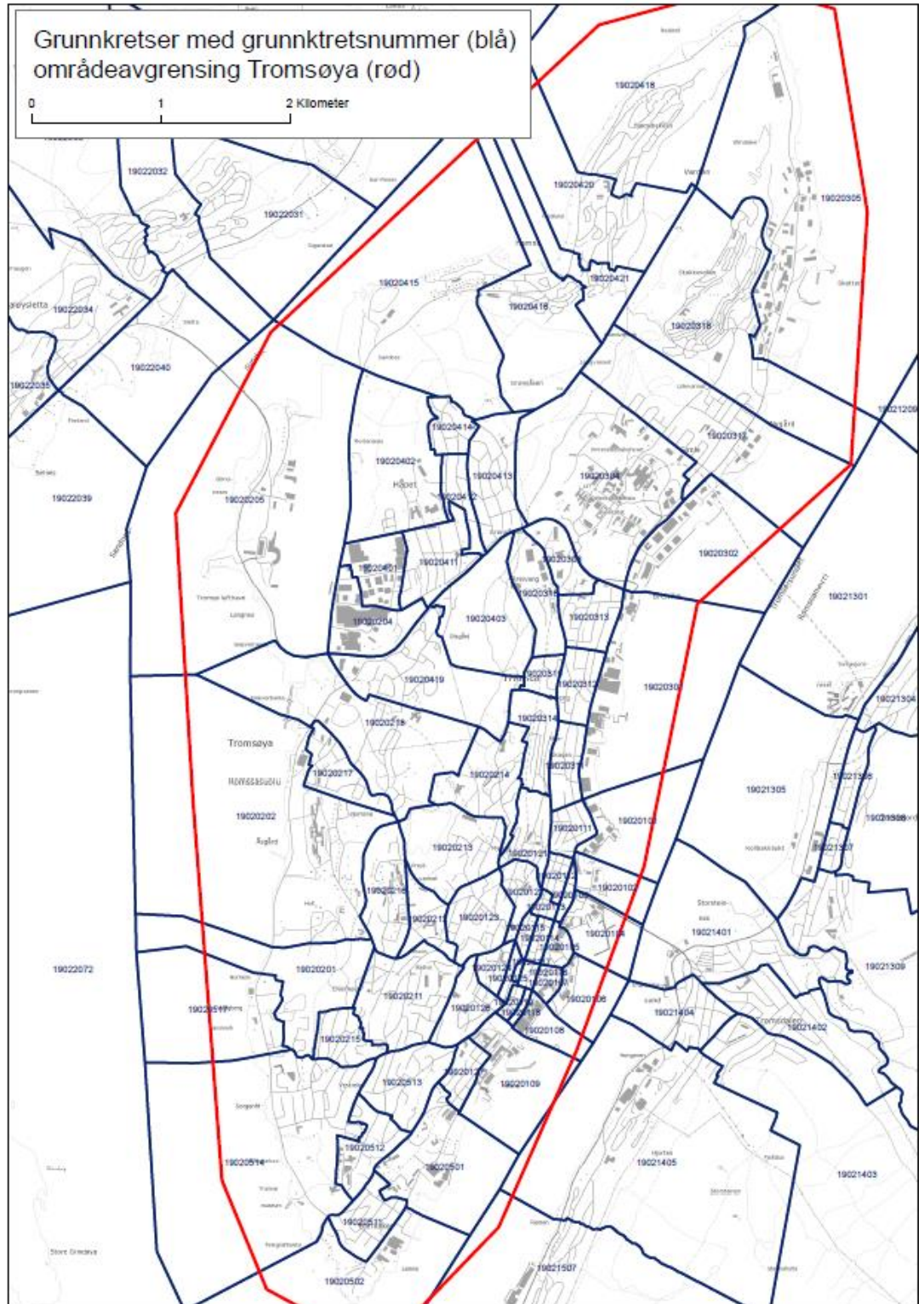
15.5 Vedlegg 5 – Utsnitt ubebygde tomter på Alfheim



15.6 Vedlegg 6 – Utsnitt bebygde tomter på Alfheim



15.7 Vedlegg 7 – Grunnkretser Tromsø





Norges miljø- og biovitenskapelig universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway