

Lauvåsen

Anbefalingsnotat

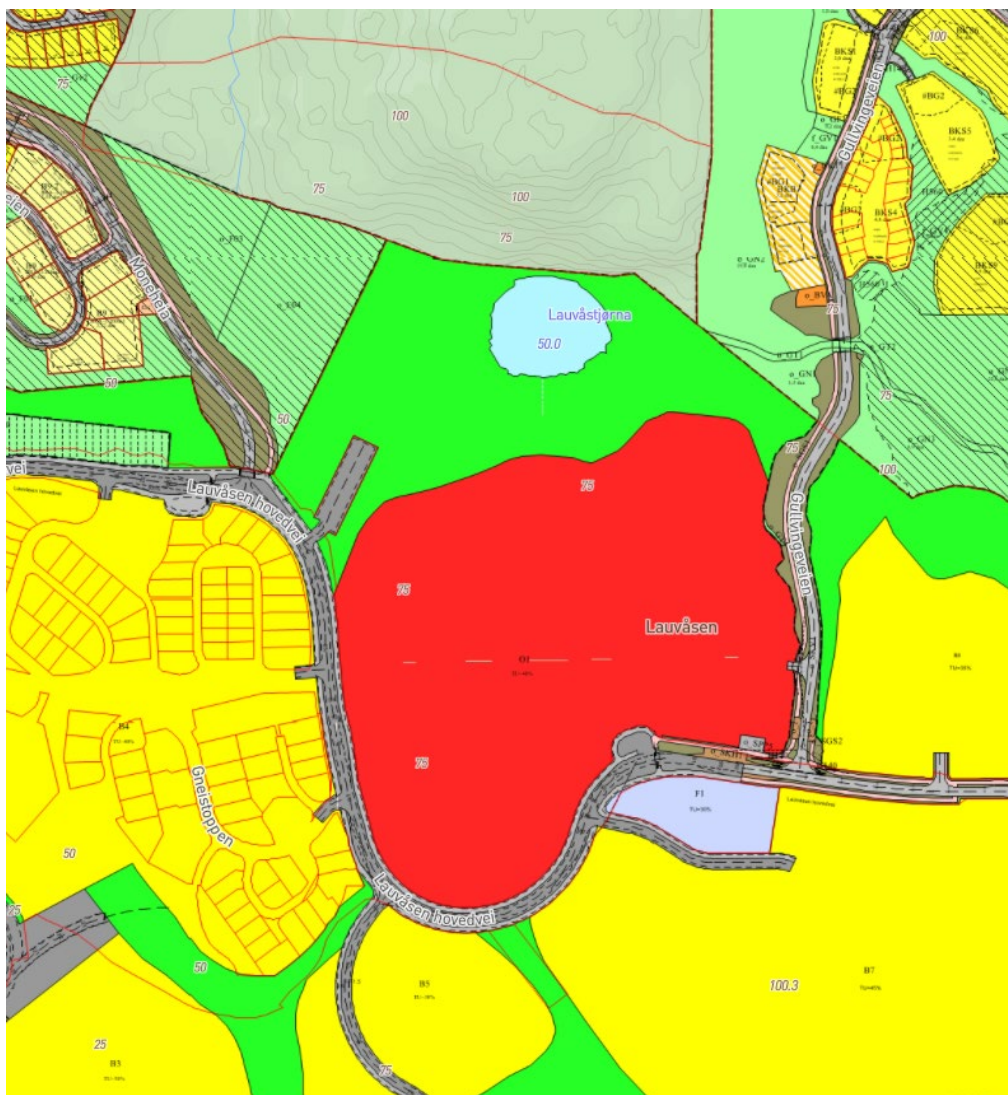
Oppdragsnavn **Miljørådgiver Lauvåsen**
Prosjekt nr. **1350055550**
Mottaker **Kristiansand kommune**
Dokument type **Fagnotat**
Versjon **01**
Dato **16.06.2023**
Utført av **Eirik Hissingby Trandem**
Kontrollert av **Vegard Selvåg Ulvan**
Godkjent av **Kristine Solberg Opoft**

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	1
2.	Metode	4
2.1	Klimapåvirkning fra arealbruksendringer	4
3.	Resultat og diskusjon	5
4.	Anbefaling for klima og naturmangfold	9
5.	Referanser	10
6.	Vedlegg – Analyseresultater torvprøver	11

1. Innledning

Rambøll Norge AS er engasjert av Kristiansand kommune til å gjennomføre en naturkartlegging og klimagassvurdering av tomt på Lauvåsen i Kristiansand kommune. Arbeidet er i forbindelse med detaljregulering og utvikling av tomt til ny skole. Tomtas størrelse er 72 mål og framgår av Figur 1.



Figur 1: Kartutsnitt over regulert tomt på Lauvåsen i Kristiansand kommune (markert rødt)

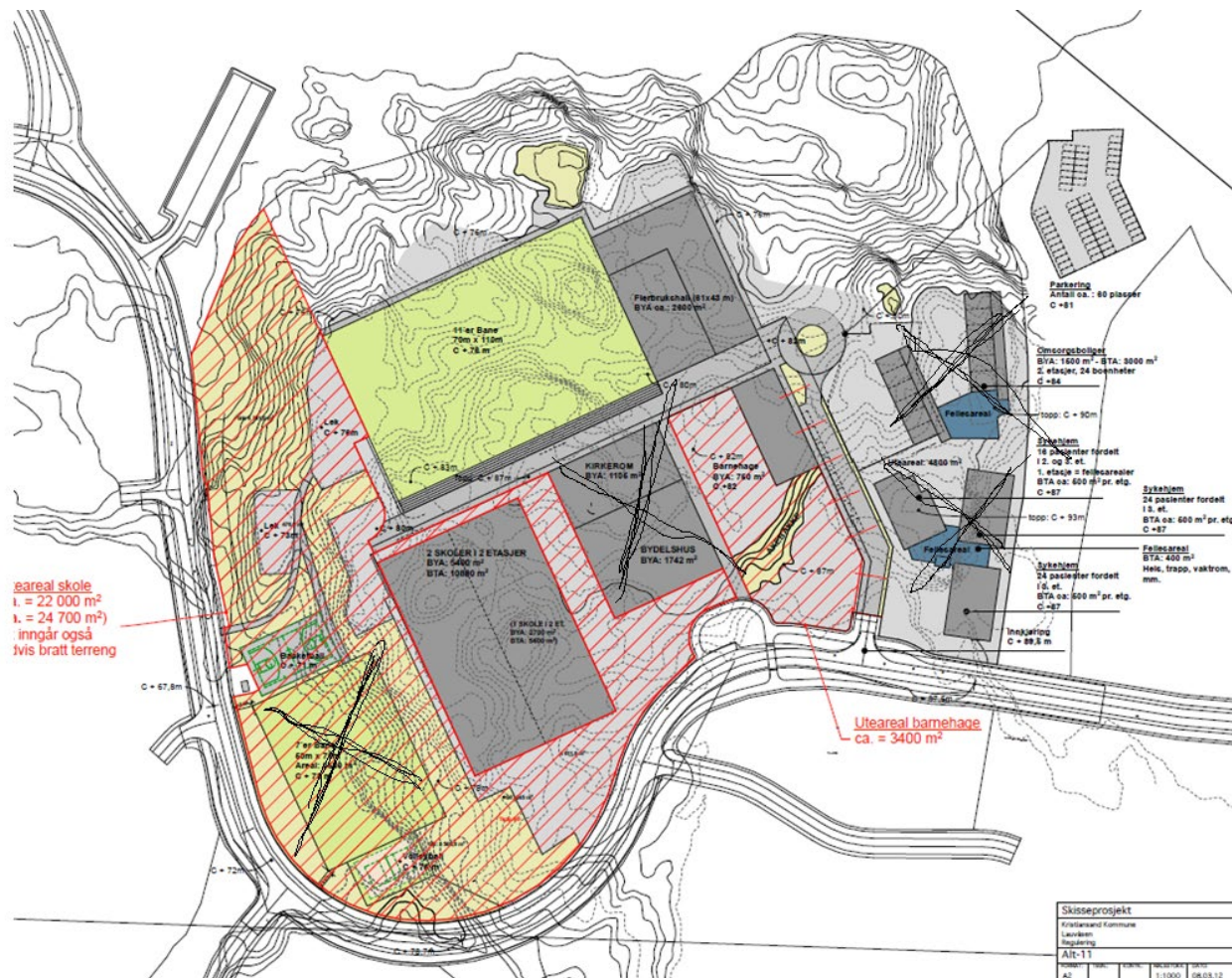
I Kristiansand kommune sin klima- og miljøstrategi har kommunen satt seg tre mål [1]:

- Kristiansand skal være et sosialt rettferdig lavutslippssamfunn med 80 % lavere direkte klimagassutslipp i 2030 sammenlignet med 2015.
- Kommunen og innbyggerne skal klare mer med mindre ressursbruk.
- Kristiansand skal ta vare på naturen og sikre naturmangfoldet og kulturlandskapet.

For å nå disse målene ønsker kommunen å jobbe for å forvalte natur slik at «naturlige karbonlagre og naturmangfold på land, i ferskvann og i havet blir tatt vare på». Dette gjøres blant annet ved å ha god oversikt over naturtyper og hensynta naturmangfoldverdier og karbonrike arealer i arealplanlegging.

Kristiansand kommune ønsker en komplett NiN-kartlegging til reguleringsplanen og en vurdering av hvor det ut fra et karbonlagringsperspektiv er best å utbygge tomter. Det er et ønske fra kommunen om å bevare mest mulig natur. Bruk av terrassering i bygningsmassen er drøftet med hensyn til terrengtilpasning for å minske arealbruken.

Tomta er vesentlig større enn bebyggelsesbehovet og plassering av bebyggelse og infrastruktur er ikke bestemt. Figur 2 viser foreløpig skisse med markert tomt. Tidligere planlagt omsorgssenter, kirke og 7-er bane utgår, disse er markert med kryss i figuren.



Figur 2: Forslag til plassering av bygninger fra skisseprosjektet. Omsorgssenter, kirke og 7-er bane utgår og er markert med kryss

Naturen lagrer enorme mengder karbon, nitrogen og andre grunnstoffer som virker med atmosfæren. Mengden klimagasser et område kan ta opp eller slippe ut er avhengig av arealtypen og de tilhørende prosessene. Planter i vekst binder karbon fra luften gjennom fotosyntesen og lagrer det som biomasse i bladverk, stamme, røtter og jord. Nedbryting og forbrenning av biomasse reverserer denne prosessen og fører til utslipp av klimagasser. Lufttilgang, temperatur, fuktighet og karbon/nitrogen-forholdet er blant faktorene som påvirker hastigheten på nedbrytningsprosessen og hvilke klimagasser som dannes [2] [3].

Ved å lagre karbon i vegetasjon og grunn kan mengden CO₂ i atmosfæren reduseres. Ulike typer areal har forskjellig evne til å ta opp og lagre karbon. Flytting og bearbeiding av jorda, fjerning av vegetasjon og drenering eller oversvømming av et område vil kunne igangsette nedbrytningsprosesser som frigjør karbon og påvirker hvor mye karbon som lagres på arealet. Mesteparten av karbonet i skog er lagret i jordsmonnet i form av røtter, sopp og organisk materiale. Karbonlageret øker med tid og er størst i gamle skoger [3].

Dette notatet redegjør for klimagassutslipp knyttet til endring fra tomtas nåværende arealtyper til utbygd areal. Resultater fra klimagassberegningene vurderes opp mot resultater fra kartleggingen av naturmangfold og det gis en helhetlig vurdering miljøpåvirkningen ved utbygging av området. Hensikten er å kartlegge hvilke deler av tomta har lavest miljøpåvirkning med hensyn til karbonlagring og naturmangfold og sånn sett er best egnet for utbygging. Dermed kan arealene med høyest karboninnhold og størst naturverdier unngås å bygges ut.

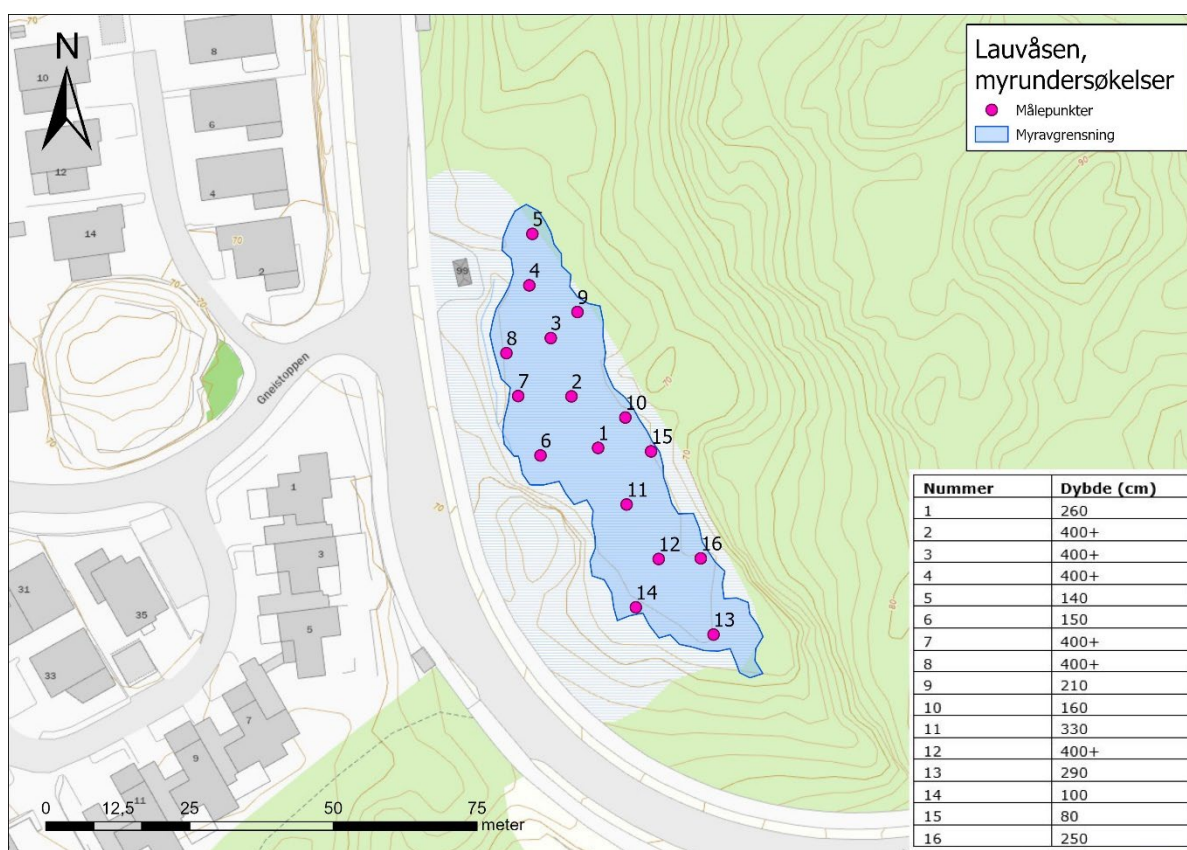
2. Metode

2.1 Klimapåvirkning fra arealbruksendringer

Klimaeffekten av utbygging på tomta er beregnet ut ifra arealtype, treslag, vekstpotensial (bonitet) og grunnforhold/jordart før og etter arealbruksendringen. Denne informasjonen er hentet ut fra arealressurskart (AR5) som NIBIO har fagansvar for og som kan sees i karttjenesten Kilden [4]. Avgrensing i kartlagene for skogbonitet, treslag og myr i Kilden ble sjekket opp mot faktiske forhold under befaring av tomta.

For skog er klimagassutslipp per areal (utslippsfaktorer) ved endring fra nåværende arealtype til utbygd areal hentet fra Miljødirektoratets Excel-baserte kalkulator [5]. Denne arealbrukskalkulatoren skiller mellom skogtype (barskog, løvskog, blandingsskog), skogbonitet (impediment, lav, middels, høy, særs høy) og jordart/grunnforhold (mineraljord, organisk jord).

Utslippsfaktor for myr ble regnet ut basert på myrundersøkelser gjennomført i felt av myrddybde, omdanningsgrad og karbonkonsentrasjon. I AR5-kartlag i Kilden er det kun ett myrområde sørvest på tomta. Under befaringen av tomta ble det imidlertid registrert to små myrområder i tillegg; ett i sør og ett i øst. Alle tre myrene ble avgrenset i felt med GPS-sporing og myrddybden ble målt ved bruk av et myrspyd. Gjennomsnittlig myrddybder for myrene i sørvest, sør og øst ble beregnet basert på henholdsvis 16, 10 og 6 målepunkter. Figur 3 viser målepunktene for myra sørøst på tomta. På grunn av myrspydets begrensede lengde ble det ikke målt dybder over 4 meter. Tilstanden til myrene ble undersøkt under befaringen. Det ble også tatt to torvprøver av sørvestlig myr. Torvprøvene ble analysert hos ekstern lab for innhold av organisk karbon, TOC (total organic carbon) via glødetap for å bestemme karbonkonsentrasjon. Omdanningsgrad ble estimert ut ifra myrkart i Kilden og vurderinger i felt. Karbonkonsentrasjonen og omdanningsgraden funnet fra torvprøvene i sørvestlig myr ble antatt lik i beregning av utslippsfaktor for myrene i sør og øst.



Figur 3: Kart over myravgrensning og dybdemålinger av myra sørvest på tomta

3. Resultat og diskusjon

Klimapåvirkningen ved utbygging av de ulike arealtypene på tomta er vist i Figur 4. Total klimapåvirkning ved utbygging av hele arealet er 3 900 tonn CO₂e. Beregningene viser at den lille myra sørvest på tomta har desidert høyest klimagassutslipp per dekar, mer enn seks ganger høyere enn den mest karbonrike skogen på tomta. De to andre myrene har noe lavere utslipp per dekar, som skyldes at den gjennomsnittlige dybden som ble målt er lavere. Gjennomsnittlig dybde og areal til myrene er vist i Tabell 1. Selv om myrene på tomta er liten i størrelse vil karbonet som ligger lagret i myrene medføre utslipp som tilsvarer et langt større skogareal dersom de bygges ned.

Tabell 1: Oversikt over areal og gjennomsnittlig dybde til myrområdene på tomta

Navn	Areal [daa]	Antall målepunkter	Gjennomsnittlig myrdybde [m]
Myr sørøst	1,5	16	2,7
Myr sør	0,9	10	1,7
Myr øst	0,4	6	1,1



Figur 4: Kart over klimapåvirkning for de ulike arealtype på tomte ved. Fargekoding angir utslipp per dekar for hver arealtype. Arealtypens størrelse og totalt utslipp ved endring til utbygd areal er vist

Befaringen av tomta viste at avgrensning i kartlagene for skogbonitet og treslag i Kilden stemmer bra med faktiske forhold. Myrarealet i sørøst ble justert i forhold til Kilden fordi befaringen viste at Lauvåsen hovedvei med skråning har beslaglagt deler av opprinnelig myrareal. Til tross for det er gjenværende myrareal forholdsvis intakt. Det er noe lauvoppslag i kanten der det er grøftet mot veien. Myra har litt vannspeil i sørenden på grunn av en liten sildrebekk som kommer ned i skaret i sørøst. Utførte dybdemålingene (se Figur 3) viser at gjennomsnittlig myrdybde er ca. 2,7 meter. Det faktiske gjennomsnittet er nok noe høyere ettersom store deler av myra var dypere enn 4 meter, som var en begrensning ved målingene. Utslippsfaktoren til arealet som er forringet av veiskjæringen er antatt å være tilnærmet lik null. Analyseresultater fra torvprøvene (se Vedlegg) viser en gjennomsnittlig karbonkonsentrasjon på 49 % som er benyttet i beregningene. Omdanningsgrad ble vurdert til middels.

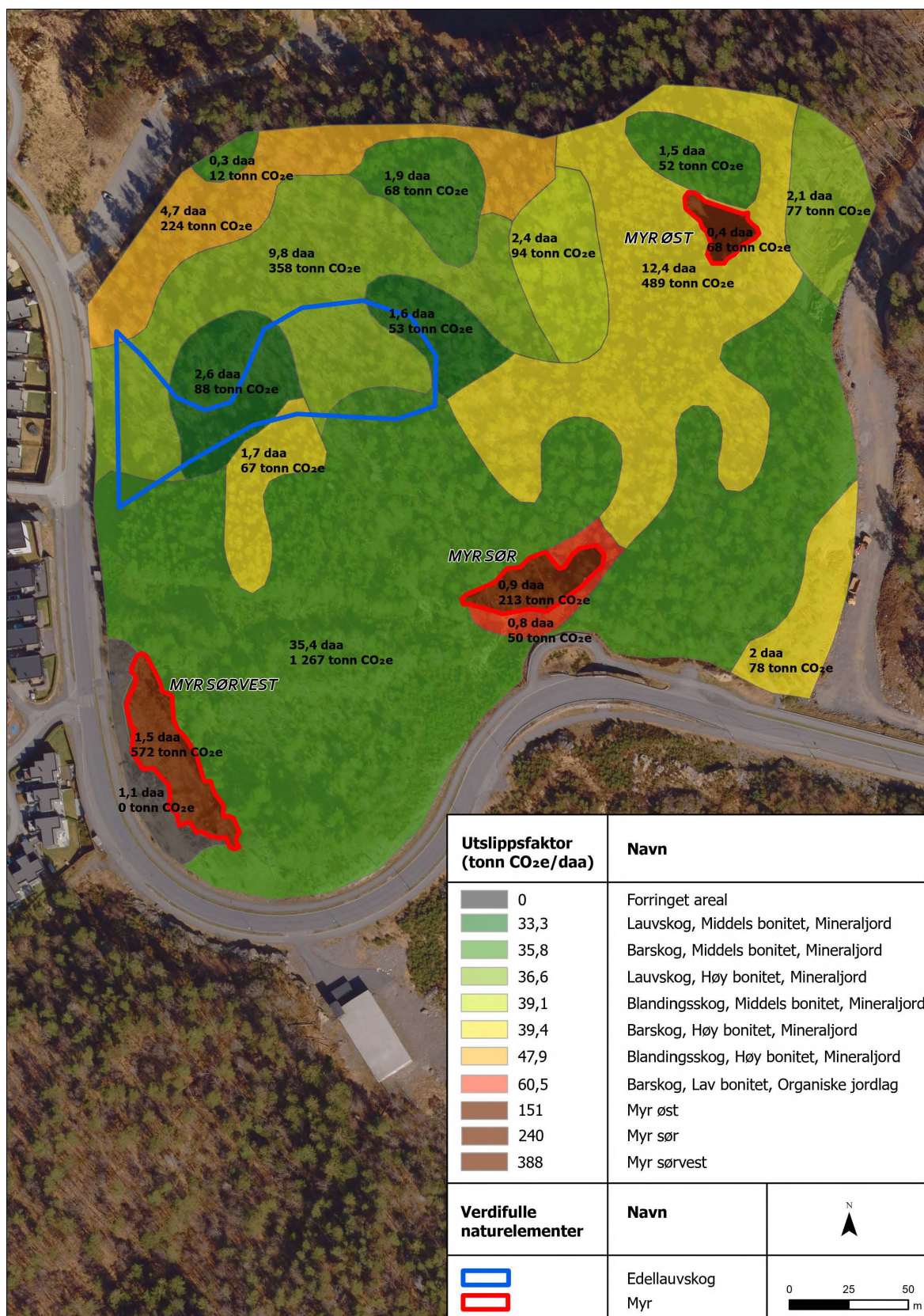
To mindre myrareal (her omtalt som myr sør og myr øst) som ikke finnes i kartlag i Kilden ble oppdaget ved befaring av tomta (se Figur 5). Det ble ikke tatt torvprøver, kun dybdemålinger, av disse myrene. Karbonkonsentrasjon og omdanningsgrad ble antatt lik som for sørøstlig myr. Det er derfor knyttet noe større usikkerhet rundt utslippsfaktoren til disse myrene. Myra i øst virket intakt og det var lite motstand ved pressing av myrspydet gjennom myrtorva under dybdemålingene. I den søndre myra har veifyllingen påvirket fra sør og noe grøfting har sannsynligvis også ha hatt en viss virkning. Her var det noe mer motstand på flere prøvepunkter. Det mistenkes derfor at det har vært noe mer mineralisering og kanskje noe lavere karbonkonsentrasjon i denne myra.

Selv små inngrep kan punktere en myr slik at vannet dreneres. Hvis det skjer vil tilgangen på oksygen gjøre at organisk materiale som ligger akkumulert i myra brytes ned og omsettes til CO₂.

Området på tomta med nest størst klimapåvirkning per areal er et lite felt med barskog rundt sørlig myr som har organisk jordlag (0,8 daa, rød). Dette skogområdet har dårlig vekstforhold for trær (lav bonitet), men har jord med høyt humusinnhold som gjør det karbonrikt. Tidligere myrer og våtmarker som har vokst igjen med trær har ofte denne typen jordsmonn. Beltet med blandingsskog med høy bonitet (4,7 daa, oransje) som ligger i utkanten av planområdet i nordvest har også nokså relativt utslipp per areal. Grunnlendte områder hvor trærne har dårlig vekstforhold er også områdene med lavest klimapåvirkning. Fra et karbonlagringsperspektiv er disse å foretrekke for utbygging.

Dette notatet redegjør kun for klimagassutslipp fra arealbruksendringer. Andre kilder til utslipp, eksempelvis materialbruk i bygninger og veier, sprenging og utgraving av tomteflater og massetransport, vil påvirke det totale utslippet fra en utbygning og bør også inkluderes i vurderingen av bygningsplassering. Arealene med lavest klimagassutslipp fra arealbruksendringer har med andre ord ikke nødvendigvis det lavest totalutslippet om man inkluderer alle utslipp i utbyggingsprosessen.

Kartet i Figur 5 viser både klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer og verdifulle naturelementer. Vurderinger i forhold til naturmangfold på tomta er beskrevet i eget notat. Det er viktig å presisere at andre faktorer også vil spille inn ved valg av plassering av bygg på tomta. For eksempel bør det vektlegges at bygninger tilpasses terrenget og landskapet for å minimere terrenginngrep og i størst grad bevare det naturlige uttrykket til landskapet.



Figur 5: Kart som viser både klimapåvirkning som følge av arealbruksendringer og verdifulle naturelementer på tomta

4. Anbefaling for klima og naturmangfold

Under er anbefalte tiltak med hensyn til både klima og naturmangfold listet opp. For mer informasjon over kunnskapsgrunnlaget og tiltak for naturmangfold se egen fagrapport for naturmangfold.

- Myrrealer på tomta bør unngås å bygges ned. For å være sikker på at en myr ikke punkteres bør det settes av en buffersoner rundt myra som heller ikke berøres.
- Sildrebekken i sørøst som tilfører den sørøstlige myra vann er nødvendig for å opprettholde myras egenskaper som karbonlager og bør ikke berøres.
- Et restaureringstiltak for å unngå at myra i sørøst over tid gror igjen er å tette igjen mindre grøfter i myra. For eksempel ved deponering/omplussing av torvmasser. Dette gjelder særlig grøft langs vei i vest. Oppslag av lauv i kantene kan med fordel fjernes.
- Utbyggingen bør så langt det er mulig planlegges slik at den beslaglegger minst mulig skogareal. Skogområdet med organisk jordlag er det mest karbonrike og bør prioriteres å bevares. Bar- og blandingskog med høy bonitet er de nest mest karbonrike skogtypene og bør også prioriteres bevart.
- Bevare avgrenset område med fattig edellauvskog
- Bevare flest mulig store gamle trær av stedegne arter, forekomster av død ved og eksisterende vegetasjon gjennom bruk av hensynssoner og arealformål grønnstruktur.
- Bevare sammenhengende grønne korridorer/grønnstruktur
- Unngå støyende anleggsarbeid i hekkeperioden.
- Utarbeide tiltaksplan for sikker håndtering av registrerte forekomster av fremmedarter og infiserte masser for å hindre spredning i forbindelse med anleggsarbeidet. Eventuelt supplerende fremmedartskartlegging før anleggsstart.
- Bekjempe forekomster av fremmede skadelige arter i planområdet.
- Klimapåvirkning fra arealbruksendringer må ses i samspill med naturkartleggingen, slik at tiltak for å redusere klimagassutslipp ikke går på bekostning av naturverdier og omvendt. Andre elementer ved utbyggingen, eksempelvis behov for sprengning, gravearbeid, massetransport og landskap- og terrengtilpassing, bør også tas med i totalvurderingen av bygningsplassering.

5. Referanser

- [1] Kristiansand kommune, «Klima- og miljøstrategi, Omstilling til et bærekraftig lavutslippssamfunn,» Vedtatt av bystyret 18. januar 2023.
- [2] NIBIO, «Organisk materiale,» 23 10 2017. [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/jord/organisk-avfall-som-gjodsel/organisk-materiale>.
- [3] M. O. Kyrkjeeide, J. Bartlett, G. M. Rusch, H. Sandvik og J. Nordén, «Karbonlagring i norske økosystemer (revidert utgave). NINA Temahefte 76b,» Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim, april, 2020.
- [4] NIBIO, «AR5,» [Internett]. Available: www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/arealressurskart-ar5.
- [5] Miljødirektoratet, «Arealbruksendringer.xlsx,» [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>.
- [6] Statens vegvesen, «Geoteknisk felthåndbok V222,» 2014.

6. Vedlegg – Analyseresultater torvprøver

Rambøll Norge AS, Kristiansand

Postboks 116

4662 Kristiansand

Attn: Kjersti Aalvik Lid

AR-23-MM-049447-01

EUNOMO-00376393

Prøvemottak: 25.05.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 25.05.2023 11:35 -

31.05.2023 10:06

Referanse:

1350055550 - Lauvåsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-05250281	Prøvetakingsdato:	15.05.2023		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Lauvåsen 01	Analysestartdato:	25.05.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	10.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total tørrstoff glødetap	81.0	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) TOC					
a) Totalt organisk karbon (TOC)	46	% TS			Internal Method Calculated from analyzed value

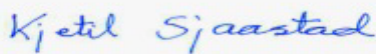
Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Kristine Opofta (kristine.solberg.opofta@ramboll.no)

Moss 31.05.2023



Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS, Kristiansand

Postboks 116

4662 Kristiansand

Attn: Kjersti Aalvik Lid

AR-23-MM-049444-01

EUNOMO-00376393

Prøvemottak: 25.05.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 25.05.2023 11:35 -

31.05.2023 10:06

Referanse:

1350055550 - Lauvåsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-05250282	Prøvetakingsdato:	15.05.2023		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:			
Prøvemerkning:	Lauvåsen 02	Analysestartdato:	25.05.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	9.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
a) Total tørrstoff glødetap	91.0	% TS	0.1	20%	SS-EN 12879:2000
a) TOC					
a) Totalt organisk karbon (TOC)	52	% TS			Internal Method Calculated from analyzed value

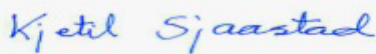
Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Kristine Opofta (kristine.solberg.opofta@ramboll.no)

Moss 31.05.2023



Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.