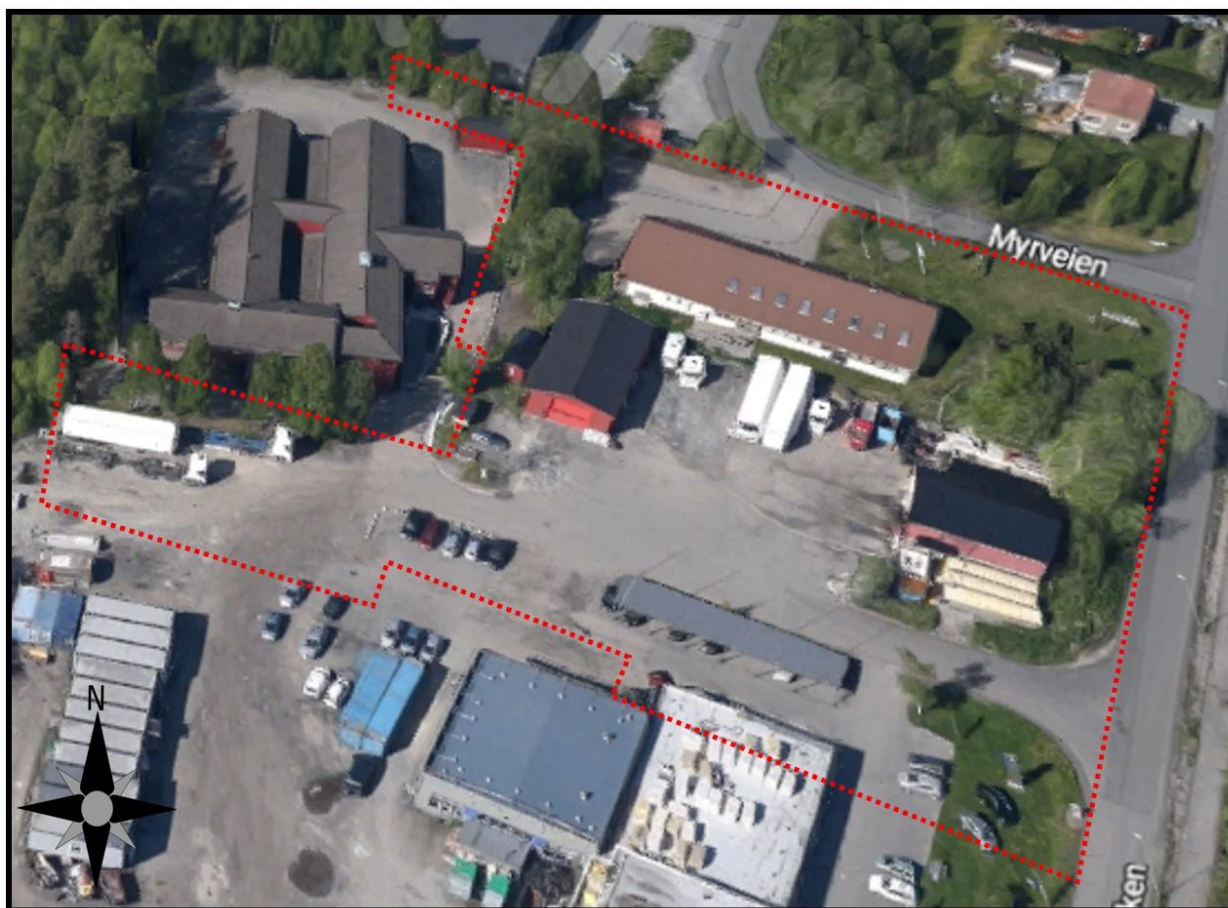


BREEAM NOR V6.0

BREEAM-NOR økologirapport for Langbakken i Ås, byggetrinn 1



LE02 Økologisk risiko og muligheter
LE03 Håndtering av påvirkning på økologi

Sigrid Skrivervik Bruvoll og Christine Olson

Referanse til rapporten: Bruvoll, S.S. 2022. BREEAM-NOR økologirapport for
Langbakken i ÅS, byggetrinn 1. Ecofact rapport 943.

Nøkkelord: BREEAM NOR v6.0, kartlegging, økologisk forbedring,
LE02

ISSN: 1891-5450

ISBN: 978-82-8262-942-3

Oppdragsgiver: Pilares Eiendom AS

Prosjektleder hos Ecofact: Sigrid Skrivervik Bruvoll

Samarbeidspartnere:

Prosjektmedarbeidere: Christine Olson

Kvalitetssikret av: Ole K. Larsen

Forside: Planomrdeavgrensning for byggetrinn 1.
Hentet fra Google maps (2023)

Innholdsfortegnelse

Endringslogg.....	1
Forord.....	2
LE02 - Økologisk risiko og muligheter	3
1. LE02: KARTLEGGING OG VURDERING	4
1.1 Planområdet og tiltaksbeskrivelse	4
1.2 Metode for verdivurdering	8
1.3 Influensområdet.....	8
1.4 Kunnskapsstatus	8
1.5 Resultater fra kartleggingen	8
Vegetasjon og flora	8
Fremmede arter	13
1.6 Vurdering av utbyggingsområdets økologiske kvaliteter	16
1.7 LE-kalkulator	17
2. LE02: ØKOLOGISKE MULIGHETER	19
2.1 Optimale økologiske muligheter.....	19
2.1.1 Økologiske muligheter i byggefasen	19
2.1.2 Økologiske muligheter i prosjektutforming	20
2.1.3 Valg av arter	21
2.1.4 Potensielle biotoper for Langbakken	22
LE03 - Håndtering av negativ påvirkning	38
3. LE03: Planlegging og tiltak på utbyggingsområdet	39
4. LE03: Håndtering av negativ påvirkning	41
5. KILDELISTE	43
Dokumenter:	43
Nettsteder:.....	44
VEDLEGG 1. RELEVANT LOVGIVNING.....	45
Naturmangfoldloven	45
Kapittel II. Alminnelige bestemmelser om bærekraftig bruk - målsetning.....	45
Forhold til relevante paragrafer i kapittel II	46
Fremmede organismer	47
Plan- og bygningsloven	48
VEDLEGG 2. ØKOLOGENS KVALIFIKASJONER	49

Endringslogg

Versjon 2 (19.06.2023)

- Endringer i tabell 4 LE-kalkulator.
- LE03 tilført

Forord

I forbindelse med planlagte utvikling av Langbakken i Ås har Ecofact fått i oppdrag av Pilares Eiendom AS ved Elise Thue Stenstad å avdekke områdets biologiske verdier og utarbeide økologirapport i henhold til BREEAM NOR versjon 6.0. Kartlegging og vurdering av naturmangfold og økosystemtjenester i utbyggingsområdet er utført i fase 2, i samsvar med kriterium 2. Tidspunkt for involvering av økolog vurderes å være tidlig nok til at resultatene kan påvirke beslutninger vedørende klargjøring av utbyggingsområdet, planløsninger og hvorvidt det er nødvendig å endre planleggingsavgjørelser.

Området ble befart 28.03.2022 av Sigrid Skrivervik Bruvoll og Christine Olson. Gitt områdets karakter, med begrensede grøntforekomster, vurderes det som lite sannsynlig at det finnes verdier som kunne ha vært påvist senere på året. Det samlede kunnskapsgrunnlaget vurderes således å være tilfredsstillende på dette feltet. Dette notatet sammenstiller all kjent kunnskap om arts mangfoldet i planområdet.

Rapporten er basert på kriterier for tildeling av poeng i LE-temaer for BREEAM NOR V 0.6. Kriterium 1 i LE02 oppgir at *Tiltakshaver eller entreprenør bekrefter at all relevant nasjonal lovgiving med hensyn til økologi er oppfylt i prosjektet.* I vedlegg 1 til denne rapporten gjennomgås relevant lovgivning i denne sammenheng. Kriterium 2 og 3 dokumenteres i kapittel 1 og 2, og kriterium 4 ble oppfylt ved deling av denne rapporten til relevante medlemmer av prosjektgruppen. Kriterium 5 oppfylles idet kriterium 2–4 er oppfylt. Rapporten i sin helhet gir grunnlag for oppfyllelse av kriterium 6, som går ut på å opprette nødvendig samarbeid med relevante parter i en tidlig fase, for å legge til rette for realisering av de optimale økologiske mulighetene på utbyggingsområdet i tråd med tiltakshierarkiet for BREEAM-NOR.

Moss 04. april 2023

Liggett & Brudell

Sigrid Skrivervik Bruvoll, økolog.

LE02 - Økologisk risiko og muligheter

Formål

Identifisere de eksisterende økologiske kvalitetene og økosystemtjenestene i utbyggingsområdet og omkringliggende områder. Identifisere risiko for tap og muligheter for beskyttelse, kompensasjon og forbedring som del av prosjektet.

Emnets delkapitler

- a) Forkrav: lovfestede plikter (ingen poeng)
- b) Kartlegging og vurdering (1 poeng)
- c) Fastsette økologiske muligheter (1 poeng)
- d) Mønstergyldig nivå: helhetlig bærekraft for utbyggingsområdet (1 poeng) (behandles ikke her)

Dette dokumentet inneholder følgende dokumentasjon:

- Dokumentasjon av økologens kartlegging og vurdering av biologisk mangfold (kapittel 1)
- Dokumentasjon som viser økologiske muligheter og tiltak (kapittel 2)
- Oversikt over prosjektets forhold til relevant lovgivning (vedlegg 1)
- Dokumentasjon som viser kompetanse og erfaring for kvalifisert økolog (vedlegg 2)

1. LE02: KARTLEGGING OG VURDERING

Kriterier for tildeling av poeng i delkapittel *kartlegging og vurdering* oppgis i tabell 1.

Tabell 1. Kriterier under LE02 kapittel 1 - Kartlegging og vurdering

Kriterium 2	Kriterium 3	Kriterium 4
En kvalifisert økolog foretar en kartlegging og vurdering av naturmangfold og økosystemtjenester i utbyggingsområdet, tidlig nok til å påvirke klargjøringsarbeid, planløsninger og planleggingsavgjørelser på utbyggingsområdet. Dette skjer vanligvis i løpet av fase 2.	Økologens kartlegging og vurdering fastsetter utbyggingsområdets økologiske utgangspunkt, risiko og muligheter, inkludert: a) eksisterende og potensielle økologiske kvaliteter og tilstand på utbyggingsområdet og tilknyttede områder innenfor influensområdet. b) direkte og indirekte risiko for eksisterende økologiske kvaliteter som følge av prosjektet. c) mulige og egnede forbedringer av økologiske kvaliteter på utbyggingsområdet, inkludert arealer i influensområdet der det er relevant.	Anbefalinger og data som samles inn gjennom kartleggingen og vurderingen, deles med relevante medlemmer av prosjektgruppen. Dette brukes til å påvirke beslutninger for å sikre økologiske kvaliteter under klargjøring av utbyggingsområdet, prosjektering og byggearbeid.

1.1 Planområdet og tiltaksbeskrivelse

Planområdet er lokalisert rett nord for Ås sentrum, og avgrenses av toglinjen i vest og vegen Langbakken i øst (figur 1).

I denne omgang er det kun byggetrinn 1 (BT1) i prosjekt Langbakken som skal BREEAM-sertifiseres. Hele prosjektets planområde er kartlagt og beskrevet her, men LE-kalkulator og økologiske muligheter er begrenset til BT1. Avgrensning vises som BT1A og BT1 i figur 2. Det aktuelle arealet utgjør hele Myrveien 2 (61/205), Langbakken (61/206), samt deler av Langbakken 18 (61/199) og Langbakken 20 (61/204). For tilpasning til regulerte veger og grøntstruktur i områdereguleringen inngår i tillegg deler av eiendommene 60/3, 61/73, 61/197, 61/229 og 61/252 i planområdet.



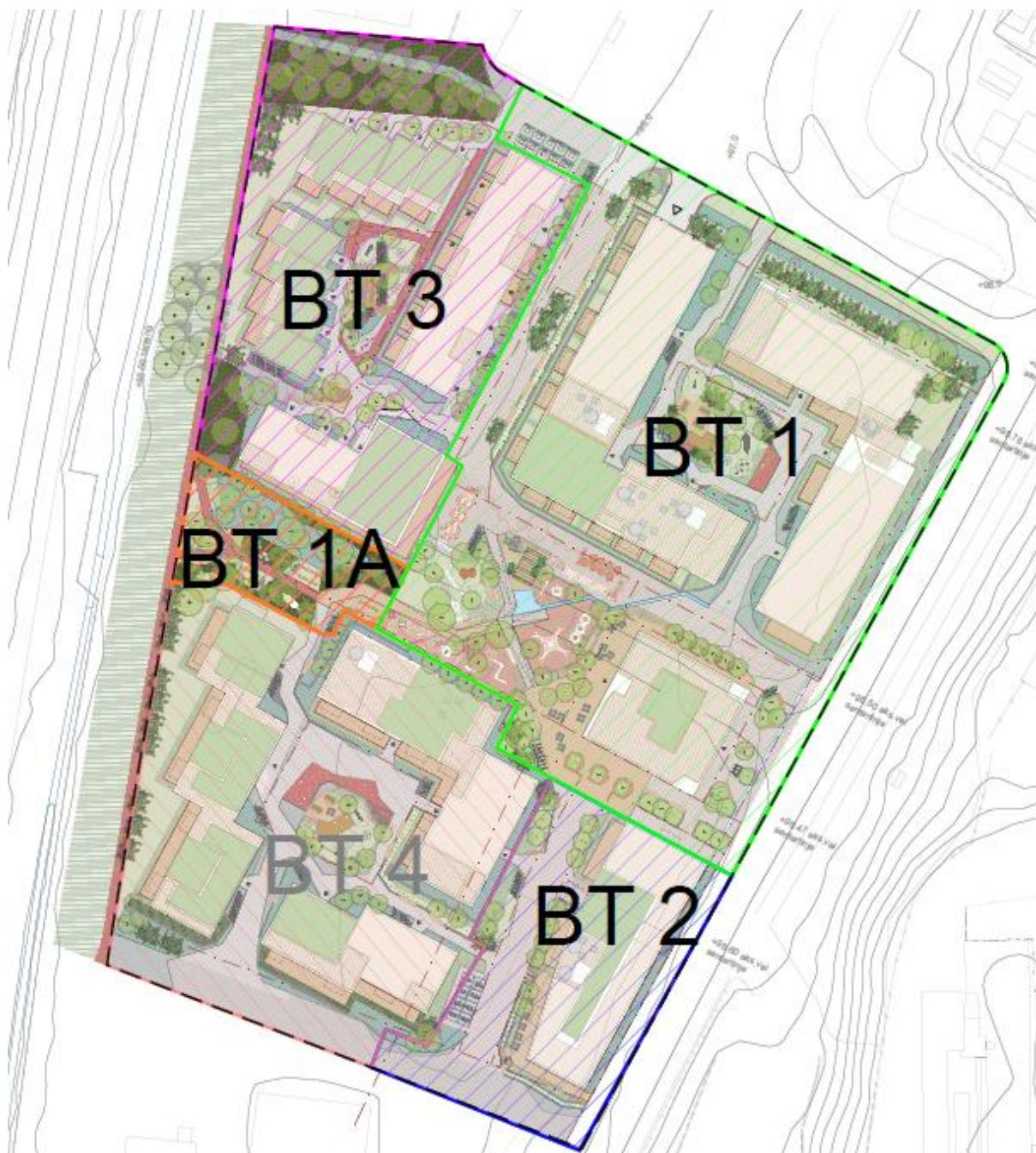
Figur 1. Planområdet til prosjekt Langbakken markert i rødt. Kun nordøstre deler av prosjektet skal BREEAM-sertifiseres i denne omgang.

Følgende beskrivelser er hentet fra planforslag datert 19.12.2022:

Planforslaget for Langbakken B3 består av flere tun/nabolag orientert rundt en sentralt beliggende områdelekeplass. Planforslagets bebyggelse har en variasjon i utforming, boligtypologier og høyder. Planforslaget gir rom for ca. 18 rekkehus, 260-280 leiligheter og 90-110 enheter i bokollektiv. Totalt er det rom for 360-400 boliger innenfor planområdet.

Områdelekeplassen ligger sentrert i prosjektet, tilgjengelig for allmennheten via offentlige forbindelser i alle retninger. Særlig viktig er tverrpassasjen som skaper en sammenheng mellom skolen og idrettsplassen i øst, områdelekeplassen og den fremtidige turstien/grønndraget langs jernbanen.

Fordi området er bilfritt, får uterommene generelt stort innslag av vegetasjon. I tråd med overordnet konsept planlegges en utforming med mer vegetasjon i uteområdene mot vest, og en mer gatemessig utforming mot Langbakken.



Figur 2. Faseinndelingsplan for Rammesøknad, utarbeidet av Pilares Eiendom AS:

Krav til uteoppholdsareal (MUA) er 20 % av foreslått BRA bolig, som tilsvarer 5460 m². Halvparten av dette skal være solbelyst kl. 15:00 21.mars, noe som tilsvarer 2730 m².

Planforslaget hensyntar og bygger videre på overordnet grønnstruktur fastsatt i områdereguleringen for Ås sentralområde. Det overordnede konseptet for prosjektet viser en gradvis overgang fra naturområder i vest til mer gatemessig utforming i øst, også områdelekeplassen får denne utformingen. Plankartet sikrer en grøntstruktur innenfor planområdet, i overgangen mellom områdelekeplass og grøntstrukturen langs

jernbanen. I tillegg sikres et areal for grøntstruktur i nord i tråd med områdereguleringen. Dette arealet har som primæroppgave å i å sikre overvannshåndtering. Grunnet beliggenheten mot Myrveien er det likevel nødvendig å sikre adkomst over arealet i tillegg til oppstilling for renovasjon. Dette er hensyntatt i beregning av BGF av landskapsarkitekt og VAO-konsulent. Mot veien skal fortauet og oppstillingsplass for renovasjon opparbeides med permeable dekker som infiltrerer vann. Arealet (f_GBG1) er utformet for å lede overvannet fra Myrveien og planområdets nordlige delfelt vestover mot grøntdraget langs jernbanen. Se overvannsplan i illustrasjonsheftet.

I vestre ende av f_GBG1 er det i dag en rekke med bjørketrær. Disse vil det være mulig å bevare og integrere i fremtidig utforming av f_GBG1. Samtidig er det snakk om bjørketrær som ikke er i tråd med de generelle bestemmelsene for beplantning som krever allergivennlige valg av sorter. Forslagsstiller ønsker derfor at politikerne vekter hva som skal være førende for planforslaget; bevaring av bjørketrærne eller allergivennlig beplantning av denne delen av grøntstrukturen.



Figur 3. Planforslaget sett fra nordvest. Figuren er hentet fra planforslag datert 19.12.2022 og utarbeidet av DARK Arkitekter AS

1.2 Metode for verdivurdering

Breeam-sertifiseringen er basert på faglige vurderinger. Planområdet er inndelt i naturtyper etter NiN 2.2 systemet (Bratli m. fl. 2017). DN-håndbok 11 (2000) er brukt ved vurdering av vilt. Rødlistede arter, fremmede arter og naturtyper er vurdert ut fra Artsdatabankens retningslinjer (Artsdatabanken 2021, 2018a og 2018b). Verdisettingen følger Miljødirektoratets nye veileder for verdisseting av natur (Miljødirektoratet 2021a).

1.3 Influensområdet

Vest for planområdet går det en grøft, og noen meter vest for dette går jernbanelinja. Vegetasjonen her er preget av ungskog som er kommet opp etter rydding i forbindelse med etablering og drift av jernbanen, og det er ingen spesielle verdier i dette arealet som vil bli berørt av tiltaket. Vest for jernbanelinja ligger tre registrerte naturtyper av våtmark. Disse kan påvirkes negativt om fremmedarter i Langbakken ikke håndteres forsvarlig. Våtmarksområdene er til dels grøftet, og etablering av nye fremmede arter kan forskynde gjengroingsproblematikk. Ellers består tilgrensende arealer i nord, øst og sør av sterkt endrede naturtyper, liknende de vi finner innenfor planområdet. Det er gjort en ubekreftet registrering av den rødlistede arten tyrkerdue (nær truet - NT) sør for planområdet. Observasjonen tilsier mulig hekking. Tyrkerdue hekker i trær i hager og parker i tettbebygde strøk. Det ble ikke registrert tyrkerdue ved befaring.

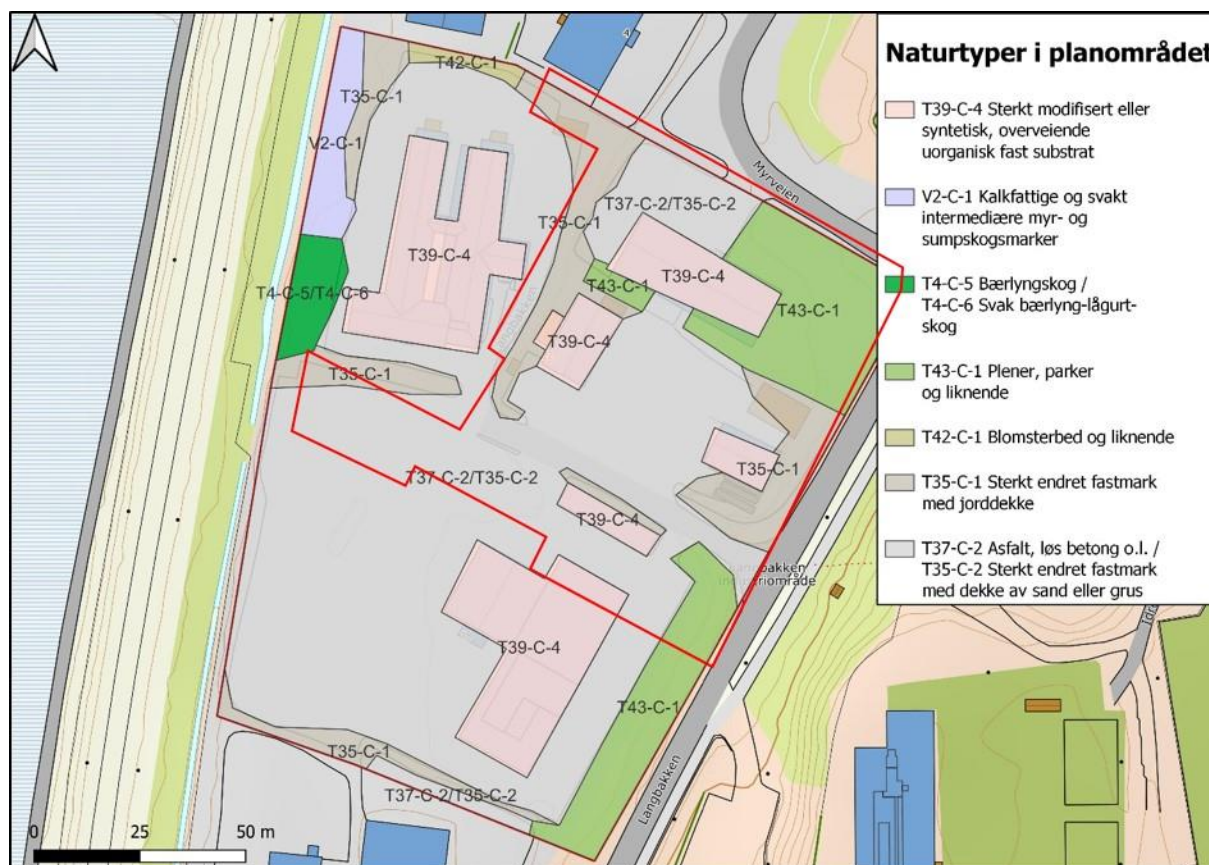
1.4 Kunnskapsstatus

Det foreligger ingen kjente registreringer i Artskart over fra før av rødlistede eller fremmede arter. Ifølge Naturbase inngår planområdet i et større område som ble kartlagt etter Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper i 2020, men ingen naturtyper ble registrert.

1.5 Resultater fra kartleggingen

Vegetasjon og flora

Området består i hovedsak av asfalt (T37-C-2) og sterkt endret mark med grusdekke (T35-C-2). Disse glir over i hverandre i planområdet, og er derfor vist sammen på kartet i figur 4. Disse arealene har lite vegetasjon, og artene som finnes er vanlige ruderatarter som burot, løvetann (*Taraxacum sp.*), engkransmose og smyle.



Figur 4. NiN naturtyper i planområdet til Langbakken. Byggetrinn 1 skal BREEAM-sertifiseres, og er avgrenset med rød linje.

Nordvest for avgrensningen til Byggetrinn 1 er det et skogområde med eldre furuskog og glidende overgang til sumpskog. I furuskogen dominerer furutrær i hogstklasse 5, med diameter på 100-150 cm. Det er ellers unge trær av bjørk, gran og selje. I bunnsjiktet finnes arter som legeveronika, perlevintergrønn, smyle, tyttebær, sauetelg, blåbær og storbjørnemose. Artsmangfoldet gir grunnlag for naturtypene T4-C-5 bærlingskog, og T4-C-6 svak bærling-lågurtskog. Sistnevnte dekker kun noen kvadratmeter vest i skogsområdet, og det er bærlingskog som dominerer. Svak bærling-lågurtskog med dominans av furu tilsvarer naturtypen C7.1 Lågurfuruskog etter Miljødirektoratets instruks. Arealet er imidlertid langt under minstearealet for å kvalifisere som naturtypen. Sumpskogen domineres av gråor, med innslag av bjørk, gran og svartor. Vanlige arter er korsknapp, enghumbleblom, broddtelg, maigull, stankstorkenebb, stornesle og karse (*Cardamine sp.*). Hogstklasse 4 dominerer tresjiktet. Artsmangfoldet gir grunnlag for naturtypen V2-C-1 kalkfattige og svakt intermediaære myr- og sumpskogsmarker.



Figur 5. Vegetasjon på asfaltdekte arealer. Til høyre vokser vinterkarse (SE) i en asfaltsprekk.



Figur 6. Furuskog vest for planområdet til Byggetrinn 1, med stedvis tilførte masser og partier i gjenvekst med bjørk.



Figur 7. Myr- og sumpskogsmark nordvest for planområdet til byggetrinn 1.

Rundt på tomte finnes flere vegetasjonsdekte arealer på sterkt endret mark med jorddekke. Vanlige arter her er ryllik, burot, hårfrytle, løvetann (*Taraxacum sp.*), engkransmose, bakkesoleie, smyle, hestehov, hundegrass, prestekrage, mjøldurt, markjordbær og myrtistel, samt et ungt tre- og busksjikt av bjørk, selje og gran. I disse arealene er det registrert flere fremmede arter; gravmyrt (SE), kanadagullris (SE) og vinterkarse (SE). Problemarten edelgran ble også observert.



Figur 8. Eksempler på sterkt endret mark med jorddekke.

Det er tre arealer med plen i planområdet. Disse er alle artsfattige, med dominans av engkransmose og groblad, samt innslag av stornesle. Av fremmede arter ble det registrert vinterkarse (SE), hybridbarlind (SE), buskmure (potensiell høy risiko - PH), edelgran (NR) og syrin (NR) i disse arealene.

Det er noen større trær innenfor planområdet, med diameter 100-170 cm i brysthøyde (1,3 meter over terrenget). Sør for Langbakken 20 står en trerekke med store hengebjørker. På stammene vokser vanlige arter som matteflette, bustehettemose (*Orthotrichum sp.*), sigdmose (*Dicranum sp.*), knuskkjuke og forskjellige arter av begerlav (*Cladonia spp.*). Bjørka lengst vest i rekken har store skader på stammen med tegn til råte. Det er også en rekke med dunbjørk og hengebjørk i tilsvarende diameterklasse i et steinbelagt blomsterbed nord for Langbakken 20. På plenen nord for Myrveien 2 står et ospetre med labyrintkjuke og forskjellige begerlav (*Cladonia spp.*) på stammen. I området mellom Langbakken 20 og Myrveien 2 står det en svartor med åtte stammer på sterkt endret mark med jorddekke, hvor de største stammene er over 100 cm i omkrets. De eldre furutrærne i skogen nordvest i planområdet er også av stor størrelse, men mangler det vedboende arts mangfoldet som er tilknyttet svært gammel furu.



Figur 9. Store trær i planområdet. Til venstre: Stor, 8- stammet svartor. Til høyre: Bjørkerekke nord i planområdet..

Fremmede arter

Det ble registrert åtte fremmede arter i og i tilknytning til planområdet, hvorav seks er i øverste risikokategori med svært høy risiko for biologisk mangfold. Det er da tatt utgangspunkt i at kornellen registrert er alaskakornell (SE), da nærliggende registreringer er bestemt til denne. Tuja (LO) ble registrert rett utenfor planområdet i nord. Edelgran og syrin er fremmede arter som ble innført før 1800, og de risikovurderes derfor ikke. De er likevel problemarter i norsk natur. Vinterkarse er arten som har flest registreringer, og denne finnes spredt over hele planområdet, i plenene, på skrotemarksarealene, samt i asfalsprekker ellers i området. Innenfor planområdet til byggetrinn 1 er det forekomst av problemartene syrin og edelgran, samt fremmedartene buskmure, krypfredløs, alaskakornell og vinterkarse (figur 10).



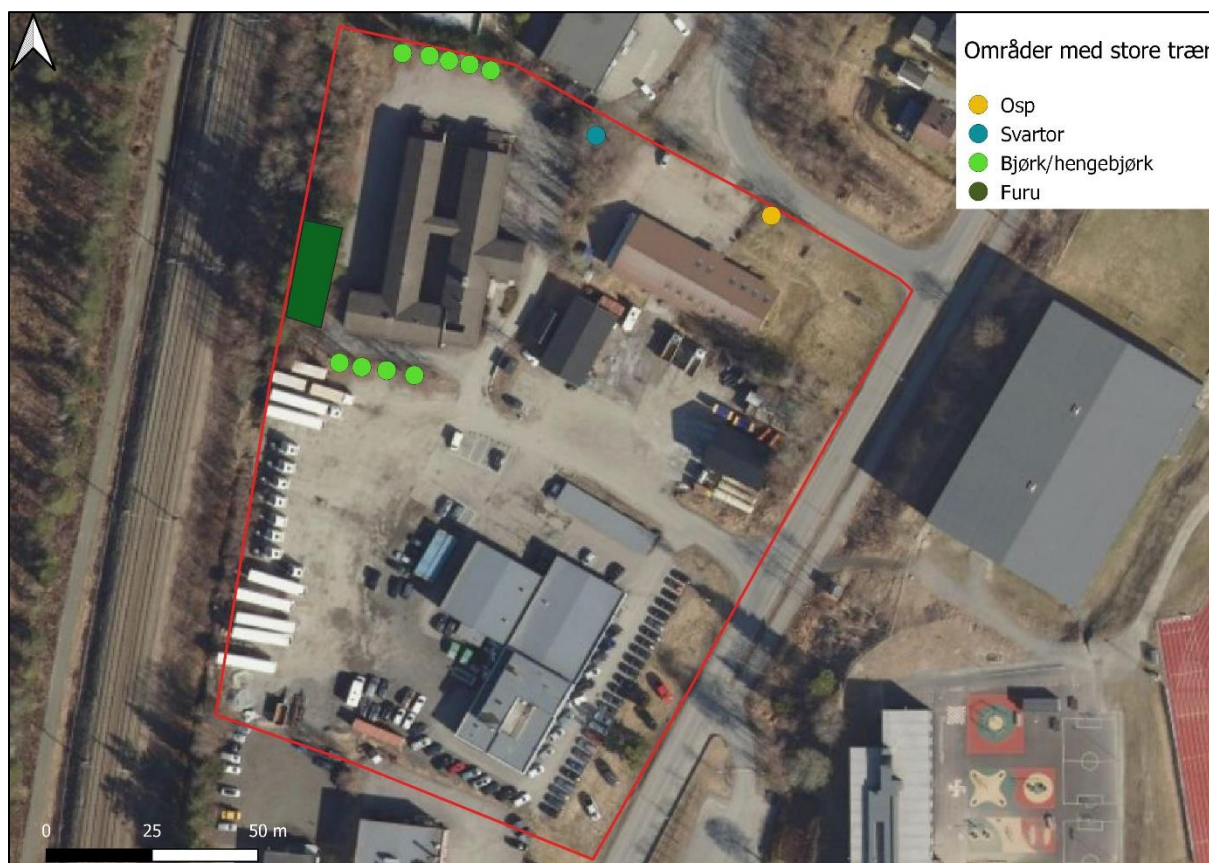
Figur 10. Kart over registrerte fremmede og rødlistede arter i planområdet.

Tabell 2: Registrerte fremmede arter i planområdet. Merk at observasjoner ikke er antall individer, men antall punkter der arten er registrert.

Artsnavn	Norsk navn	Risiko	Observasjoner
<i>Abies alba</i>	edelgran	Ikke vurdert	5
<i>Syringa vulgaris</i>	syrin	Ikke vurdert	1
<i>Thuja occidentalis</i>	tuja	Lav	1
<i>Dasiphora fruticosa</i>	buskmure	Potensielt høy	2
<i>Barbarea vulgaris</i>	vinterkarse	Svært høy	9
<i>Lysimachia nummularia</i>	krypfredløs	Svært høy	1
<i>Solidago canadensis</i>	kanadagullris	Svært høy	3
<i>Swida sp.</i>	kornell	Svært høy	4
<i>Taxus ×media</i>	hybridbarlind	Svært høy	1
<i>Vinca minor</i>	gravmyrt	Svært høy	1



Figur 1: Fremmede arter i planområdet. 1: Gravmyrt. 2: Vinterkarse. 3: Hybridbarlind. 4: Kornell. 5: Edelgran. 6: Kanadagullris. 7: Syrin. 8: Buskmure. 9: Tuja. 10: Krypfredløs. Alle bilder er tatt i felt med unntak av syrin og tuja som er hentet fra Internett.



Figur 2: Forekomst av store trær i planområdet (over 90 cm omkrets).

1.6 Vurdering av utbyggingsområdets økologiske kvaliteter

Planområdet har dårlig økologisk tilstand. Med unntak av skogsområdet i nordvest, avviker biotopene i stor grad fra intakte økosystemer, og har begrensede økologiske funksjoner. Arealene med vegetasjon er små og med et begrenset planteutvalg av vanlige norske arter. De største verdiene innenfor planområdet finnes i tresjiktet, i form av forholdsvis store trær av furu, bjørk og svartor. Ingen av naturtypene i planområdet er rødlistet (Artsdatabanken 2018a) eller spesielt verdifulle (etter DN-håndbok 13). Av rødlistede arter er det registrert forekomst av treslaget alm (figur 10).

Det er ingen habitater i planområdet til byggetrinn 1 med potensiale for restaurering. Det finnes imidlertid en rekke tiltak som kan legge til rette for hekkende fuglearter på ny bygningsmasse og det er potensiale innenfor tomtegrensene for etablering av nye miljøer med høy verdi for arter. Tilrettelegging for hekkende fugl og etablering av nye biotoper er diskutert i kapittel 2.

1.7 LE-kalkulator

LE-kalkulator er et verktøy som brukes til å beregne endring i biodiversitet gjennom prosjektets faser. Kalkulatoren regner i biodiversitetsenheter, som tildeles et habitat basert på særpreg (biodiversitet) og tilstand (habitatets kvalitet). Resultatene fra beregningen brukes av revisor for å bestemme antall poeng som kan tildeles. Tabell 3 og 4 viser antall biodiversitetsenheter som prosjektområdet innehar før utbygging.

Tabell 3. LE-kalkulator: Arealbaserte habitater før utbygging. Første kolonne refererer til polygonnummer i figur 12.

Obs: tabellen er ikke oppdatert etter nyere justeringer av tiltaksområde.

Kartfigur	Habitattype	Særpreg	Tilstand	Areal (m ²)	Biodiversitetsenheter
1	Plen	Lavt	Dårlig	1178	2356
2	Plen	Lavt	Dårlig	279	558
3	Sterkt endret fastmark med jorddekke	Medium	Dårlig	868	3472
4	Sterkt endret fastmark med jorddekke	Medium	Dårlig	575	2300
5	Asfalt og liknende	-	-	4832	0
6	Bygning	-	-	642	0
7	Bygning	-	-	207	0
8	Bygning	-	-	271	0
9	Bygning	-	-	150	0
10	Bygning	-	-	102	0
11	Stor svartor	Medium	Moderat	135	1080
Total				9239	9766

Tabell 4. LE-kalkulator: Linære habitater før utbygging. Første kolonne refererer til polygonnummer i figur 12.

Kartfigur	Habitattype	Lengde	Tilstand	Biodiversitetsenheter
3	Trerekke	48	Dårlig	48
3	Trerekke	47	Moderat	94
4	Trerekke	36	Moderat	72



Figur 12. Kartgrunnlag for LE-kalkulator. Rød linje avgrenser planområdet til byggetrinn 1, og hvite linjer avgrenser forskjellige NiN-typer som gir grunnlag for poengtildeling i tabell 3 og 4.

2. LE02: ØKOLOGISKE MULIGHETER

Formålet er å oppnå kontinuerlig samarbeid gjennom hele prosjektet for å unngå risiko eller gå glipp av løsninger som bidrar til å realisere økologiske muligheter. Kriterier for tildeling av poeng i delkapittel økologiske muligheter oppgis i tabell 5. *Tabell 5. Kriterier under LE02 kapittel 2 - Økologiske muligheter*

Kriterium 5	Kriterium 6
Kriterium 2–4 er oppfylt.	Prosjektgruppen kontakter og samarbeider med representative interessenter tidlig nok til å påvirke viktige planleggingsavgjørelser, vanligvis i løpet av steg 3. Hensikten er å: a) identifisere de optimale økologiske mulighetene for utbyggingsområdet b) identifisere, vurdere og velge tiltak for å realisere de optimale økologiske mulighetene på utbyggingsområdet (kriterium 6a) i tråd med tiltakshierarkiet for BREEAM-NOR

2.1 Optimale økologiske muligheter

Under følger mulige miljøutforminger og løsninger for å optimalisere prosjektets økologiske potensiale under og etter ferdigstilling. Dette inkluderer optimaliserte økologiske kvaliteter som tilrettelegger for størst mulig biologisk mangfold på tomten, samt vurdering av muligheter for å introdusere nye økosystemtjenester. Tomta har få opprinnelige økologiske funksjoner og begrenset potensiale, og det vurderes ikke som nødvendig med innspill fra og konsultasjoner med andre interessenter.

2.1.1 Økologiske muligheter i byggefasen

Optimalisering av økologiske muligheter i byggefasen vil innebære å så godt det lar seg gjøre ivareta eksisterende biologi på tomta i perioden fra byggestart til ferdigstilling. Den eneste forekomsten av biologisk mangfold med behov for vern innenfor avgrensningen til BT1 er store trær (figur 11) og forekomst av alm (figur 10). De store trærne på tomta er ikke av rødlistede treslag og klassifiserer ikke som naturtyper etter miljødirektoratets kartleggingsinstruks eller DN håndbok 13. Noen av bjørkene i BT1A (figur 2) har betydelige skader, er svekket av soppangrep og har sannsynligvis ikke mange leveår igjen. Disse kan med fordel byttes ut med andre treslag, fortrinnsvis arter med verdi for barklevende arter eller dyreliv. Spesielt svartora har imidlertid verdi for bark- og vedboende arter, og alle store trær og trerekker har verdi for fugl og småvilt. Ivaretagelse store trær i byggefasen innebærer å innføre hensynssoner rundt trærne, som forhindrer inngrep i rotsone, krone og skader på stamme. Slike hensynssoner må være fysisk avgrenset. Almen er forholdsvis ung, og i sterk konkurranse fra

omkringliggende tresjikt. Det kan forsvares å erstatte treet med ny alm. Denne må være av største tilgjengelige størrelse, resistent mot almesjuka, og må sikres i de langsiktige planene for tomta.

2.1.2 Økologiske muligheter i prosjektutforming

Med begrensede økologiske kvaliteter, biotoper og økosystemtjenester i planområdet, er forbedringspotensialet stort. Et mål for prosjektet bør være å opprettholde eller øke grøntareal, og opprette miljøer med en reell verdi for biologisk mangfold. Disse tilføres elementer som skaper variasjon i livsmedier, som dødved, steiner og partier med sand.

Et annet viktig tiltak med stort potensiale er planting av rikbarkstrær som kan bli store på sikt. Store rikbarkstrær danner habitat for et høyt antall arter av moser, sopp, lav og insekter, og tilfører området artsdiversitet som vil øke med treetts alder.

I tillegg til fordelene for biologisk mangfold, vil tilføring av disse elementene bidra med en rekke økosystemtjenester beskrevet under.

Regulerende tjenester

- Grønne tak og fasader reduserer temperaturen i omgivelsene, og skaper et sunnere mikroklima. Grønne flater på bakkeplan utgjør permeable flater, og grønne tak og vegger utgjør absorberende flater. Etablering av slike strukturer er viktige klimatiltak for overvannshåndtering som vil bidra til å hindre overbelastning av avløpsnett og resulterende flom i fremtidens klima.
- Store trær har en tilsvarende effekt ved at de tar opp store mengder vann fra bakken, som transpireres ut fra trekronen. I kombinasjon med oksygenproduksjon og trærnes luftrensende, funksjon bidrar dette til et sunnere lokalt mikroklima.

Forsynende tjenester

- Planter på tomta kan gi forsynende økosystemtjenester i form av spiselige urter, bær og frukt.

Kulturelle tjenester

- Det er godt dokumentert at naturlige omgivelser har en positiv effekt på menneskers psykiske helse. Ved å introdusere naturlignende arealer i et bymiljø ellers dominert av harde flater, kan prosjektet bidra med denne effekten, både for fremtidige beboere og nærmiljøet for øvrig.

Det er også potensiale på tomta for tilrettelegging for fugleliv på ny bygningsmasse. Hulrom på steder som er utilgjengelig for predatorer, som på fasader godt over bakkeplan og under takgavlen, kan blir reirplass for en rekke fuglearter. Fuglekasser, spesialiserte mursteiner og visse typer takstein er elementer

som kan tilføres for å skape ytterligere habitater. I kombinasjon med andre nevnte biotoper som vegeterte flater og livsmiljøer som legger til rette for insektpopulasjoner, kan disse tiltakene skape funksjonelle økosystemer som tilbyr mat og ly for en rekke arter av både fugl og flaggermus.

2.1.3 Valg av arter

I BREEAM-sammenheng er det et mål at plantene som brukes i størst mulig grad skal være norske, fortrinnsvis med lokal frøkilde, og som er egnet i lokalt klimatiske forhold. Frøene bør være nordiskprodusert eller ha nordisk kilde. Det er flere grunner til dette, blant annet at innførte arter i mange tilfeller sprer seg i norsk natur og fortrenger stedegne arter. En annen viktig faktor er plantenes nytteverdi for dyreliv. Insekter er ofte vertsspesifikke, altså at de er avhengige av en spesifikk plante eller art for å fullføre sin livssyklus. For eksempel er mange av våre 208 biearter, derav en tredjedel rødlistede, så spesialiserte i sitt blomstervalg at de henter pollen kun fra én art eller slekt. En stedegen planteart vil derfor ofte ha høyere økologisk verdi enn en innført art. Ansamlinger av disse stedegne plantene i lokalt tilpassede vekstmiljøer i urbane landskap, kan gagne lokal økologi ved å fungere som erstatningsbiotoper og refugier for en rekke arter. I tillegg bør det velges arter som sikrer blomstring gjennom hele sesongen og som har verdi som matkilde for fugl og pollinerende insekter. Dette kan være arter som produserer nektar, frukt og bær.

Om det planlegges å bruke utenlandske arter, kultivarer eller foredlede varianter må disse godkjennes av økolog. Fremmede arter aksepteres i utgangspunktet ikke, men arter med lav risiko kan benyttes i spesialsituasjoner der det vurderes at økologisk risiko er tilnærmet null. Arter i fremmedartskategori NK (Artsdatabanken, 2018) faller utenfor definisjoner og avgrensninger for fremmedarter, og er derfor ikke risikovurdert. Disse kan likevel gjøre skade i norske økosystemer, og inkluderes i følgende paragraf fra forskrift om fremmede organismer:

§23 [Før utsetting av fremmede landlevende planter som skjer i forbindelse med etablering eller utvidelse av parkanlegg eller transport- og næringsutbyggingsområder, skal den ansvarlige utarbeide en skriftlig vurdering, av rimelig omfang, av de aktuelle plantenes spredningsevne og den risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold utsettingen medfører, der eventuelle forebyggende tiltak etter § 18 inngår...]

Ecofact stiller seg behjelpelig i ytterligere veiledning angående risikovurdering og valg av utforminger og arter i forhold til ulike vekstkrav, samt disponible til innhenting av frø og arter.

2.1.4 Potensielle biotoper for Langbakken

Tilrettelegging for biologisk mangfold innebærer å skape gode livsmiljøer (habitater) og matkilder, tilpasset de forskjellige utviklingsstadiene til organismene som skal leve der. Et insekthotell eller en humlekasse vil ha liten nytte i et areal der det ikke finnes matkilder i form av planter som blomstrer gjennom hele vekstsesongen. På samme måte vil insekt-vennlige blomster være til liten nytte for mange arter hvis de ikke har tilgang på dødved der de legger egg. Andre arter trenger steinrøyser og åpen sand for å kunne fullføre sitt livsløp. Ved å skape naturtro habitater med et vilt preg, legger man også til rette for systemer med lite behov for skjøtsel. Levende trær fungerer som skjul, næring, reirplasser og ynglesteder for fugl, insekter og andre dyr, mens sopp, moser og lav kan leve av/på bark og ved. Ferskvannskilder fungerer som drikke- og matkilde for fugler, men er svært sjeldne i bymiljøer. Et lite regnbed eller en liten dam kan være en god erstatning for et slikt ferskvannsmiljø i urbane strøk. Nedenfor er det beskrevet ulike miljøer og elementer som kan passe inn i Langbakken.

Tilrettelegging for dyreliv

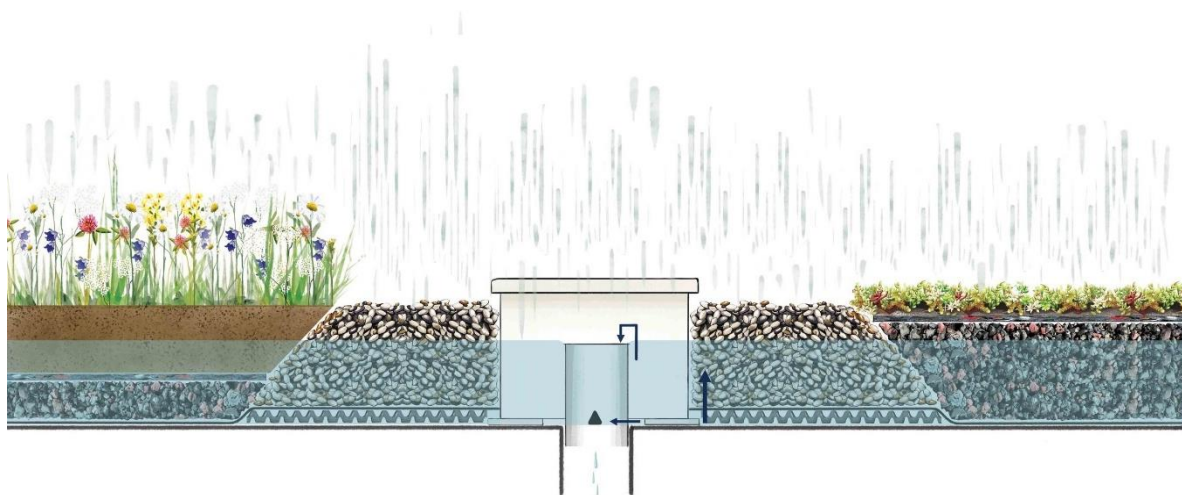
Naturlige elementer som trær, busker, dødved, sand og stein er avgjørende for å tilrettelegge for dyreliv på tomten. I tillegg finnes det en rekke ferdigproduserte innretninger som kan øke antall habitater, inkludert fuglekasser, spesiallagde mursteiner med hulrom, flaggermuskasser og insekthotell. Figur 12 viser et lite utvalg av tilgjengelige innretninger fra Schwegler.



Figur 12. Habitater for dyr og insekter. a-c) insektkasser, d-f) integrerte flaggermuskasser, g og h) fuglekasser for svartrødstjert, i) spurvekasse, j-l) murstein med hulrom for fuglereir. Hentet fra: www.schwegler-natur.de

Grønne tak

Grønne tak er en fellesbetegnelse for tak som er helt eller delvis dekket av vegetasjon. Ideen bak *blågrønne* tak er å kombinere vegetasjonen fra det grønne taket med vannfordrøyningsselementet i det blå taket. Selve vegetasjonen varierer, alt fra englignende på semi-intensive tak (med min. 10-20 cm vekstmedium) til sedummatter på ekstensive tak (uten særlig vekstmedium).



Figur 13. Illustrasjonen er hentet fra www.bergknapp.no og viser oppbygningen av et blågrønt tak med restriktor i midten, semi-intensivt tak med engvegetasjon til venstre og ekstensivt tak med sedummatter lengst til høyre.

Sedum-tak er et eksempel på en type grønt tak som kan plasseres både flatt og skrått (enkelte opp mot 45 grader). Større arealer med sedum-matter gir en god økologisk gevinst i forhold til tradisjonelle vegetasjonsløse flater. Bergknapp-slekta *Sedum* blomstrer rikt og er gode planter for nektar- og pollenspisende insekter. Sedum-mattene kan blant annet fungere som levested for ulike edderkoppdyr, som skjulested for insekter og hekkeplass for enkelte fugler. Av bergknappartene er bitterbergknapp (*Sedum acre*), broddbergknapp (*S. rupestre*), kystbergknapp (*S. anglicum*), hvitbergknapp (*S. album*) og småbergknapp (*S. annuum*) stedegne arter på Østlandet. Selv om bergknappartene som benyttes hovedsakelig bør være stedegne, vil den totale blomstringslengden utvides betraktelig ved å inkludere ikke-stedegne bergknapparter. Dette vil igjen føre til et mer stabilt tilbud av mat til insektene igjennom sommer og høst. For å sikre en lengre blomstring aksepteres også et utvalg innførte arter i sedum-mattene. Dette utvalget må ikke inkludere arter som står på fremmedartslisten i kategoriene potensielt høy risiko (PH), høy risiko (HI) eller svært høy risiko (SE).



Figur 14. Bildene illustrerer sedum-tak i ulike varianter og er hentet fra www.bergknapp.no for inspirasjon.

Tørreng er et annet eksempel på grønne tak. Tørrenga vil inneholde et høyere biologisk mangfold enn et sedumtak og det anbefales derfor at dette prioriteres der det planlegges flatt tak, eventuelt terrasse. Her må det plantes inn arter som forekommer naturlig i de norske kulturmarksengene og sås frø fra norske populasjoner (se tabell 6 for eksempler). NIBIOs tørrengblanding danner et fint grunnlag med ulike norske frø som sås på høsten i et næringsfattig vekstmedium, gjerne iblandet en del sand.

Et grønt tak kan få betydelig økt verdi for biologisk mangfold ved tilføring av varierte vekstmiljøer, i form av elementer som dødved, anretninger for små vannansamlinger og partier med sand og stein.

Tabell 6. Eksempelarter for tørreng

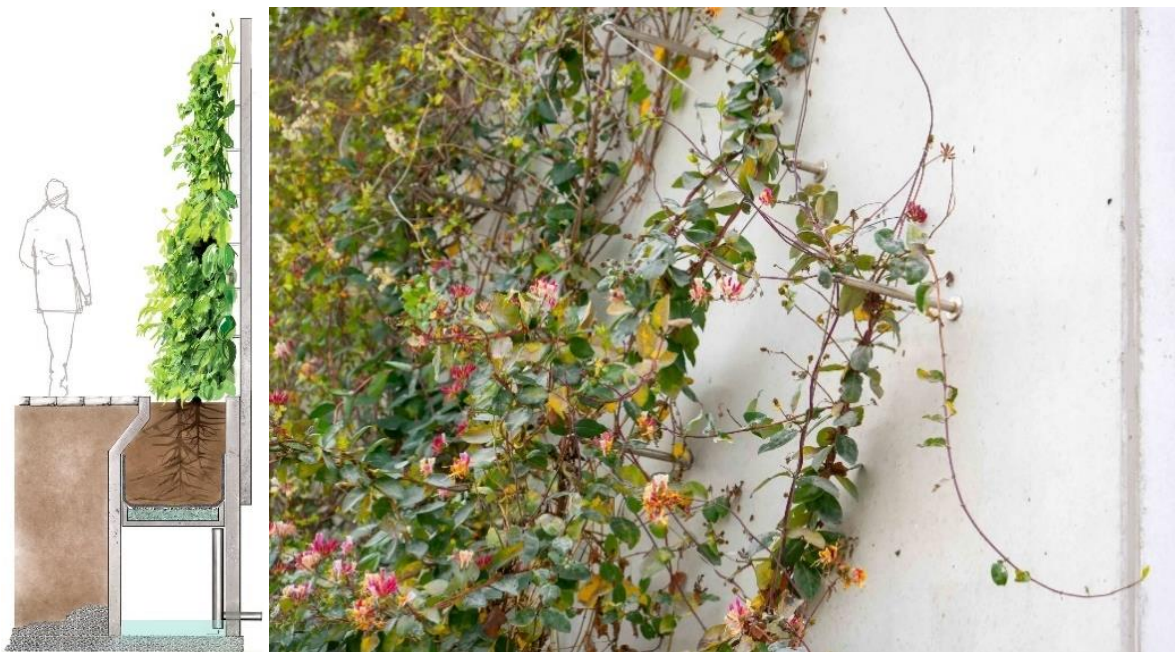
Art	
Tiriltunge (<i>Lotus corniculatus</i>)	Gjeldkarve (<i>Pimpinella saxifraga</i>)
Smalkjempe (<i>Plantago lanceolata</i>)	Markjordbær (<i>Fragaria vesca</i>)
Ryllik (<i>Achillea millefolium</i>)	Storblåfjær (<i>Polygala vulgaris</i>)
Rundskolm (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	Blåklokke (<i>Campanula rotundifolia</i>)
Føllblom (<i>Scorzoneroideis autumnalis</i>)	Rødknapp (<i>Knautia arvensis</i>)
Hvitkløver (<i>Trifolium repens</i>)	Prestekrage (<i>Leucanthemum vulgare</i>)
Engtjæreblom (<i>Viscaria vulgaris</i>)	



Figur 15. Taket på David Attenborough Building i Cambridge. Bildet er hentet fra <https://livingroofs.org/>

Grønne vegger og balkongkasser

Grønne vegger i form av klatreplanter som vokser oppover fra et vekstmedium på bakkenivå eller balkongkasser kan være et godt bidrag til å øke den grønne biomassen, spesielt i byer der harde flater er dominerende. De kan fungere som skjulested for enkelte fugle- og insektarter, leveområde for edderkoppdyr, samt brukes som et supplerende virkemiddel for å håndtere overflatevann.



Figur 16. Bildet til venstre er et eksempel på en kombinasjon av fordrøyning av overflatevann i grunnen og klatrende planter. Til høyre klatrer planten oppover med støtte fra en vaier. Begge bilder er hentet fra bergknapp.no for inspirasjon.

Balkongkasser plassert i høyden der soleksponeringen er størst, vil også ha størst fare for å tørke ut. Derfor er det anbefalt at stedegne, tørketolerante busker som slåpetorn (*Prunus spinosa*), geitved (*Rhamnus cathartica*) og/eller den nær trua arten tindved (*Hippophaë rhamnoides*) plantes i slike soner. I mer skyggefulle områder eller som bunnvegetasjon kan gjøksyre (*Oxalis acetosella*), bjørnekam (*Blechnum spicant*), sisselrot (*Polypodium vulgare*), enghumleblom (*Geum rivale*) og skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*) være gode valg. Humle (*Humulus lupulus*) er en hjemlig klatreplante som kan brukes i lysåpne områder både i balkongkasse eller på bakkenivå. Det er i noen tilfeller behov for skjøtsel av klatrende planter for å forhindre at de overskygger og forringer vilkårene til andre planter i umiddelbar nærhet.

Planlagt bygningsmasse på flere etasjer vil medføre solinnstrålingen begrenset solinnstråling på store deler av tomta. Et skogbunnmiljø er tilpasset slike lysforhold, og er et godt utgangspunkt for å tilføre tomta estetiske arealer med et naturlig preg. Skogbunnmiljø kan utgjøre små felter med høy konsentrasjon av naturelementer.

Miljøet kan inneholde store og små trær, busker, stauder, urter, klatrere, epifytter og sopp, fordelt på fire ulike sjikt:

- 1) Tresjiktet inneholder trær som blir over 5 meter høye.
- 2) Busksjiktet inneholder busker og vedvekster som ikke vil bli høyere enn 5 meter.
- 3) Feltsjikt inneholder vedvekster, stauder og urter med høyde på under 0,8 meter.
- 4) Bunnsjikt består av mose, lav og sopp. Dette vil etablere seg etter selv etter hvert.

Det kan være stor variasjon i utformingen av et skogsmiljø, og hvilke varianter man velger vil begrenses av ulike faktorer, som for eksempel tilgjengelig areal, plassering, jorddybde m.m. I Langbakken har bygningsmassen tilsvarende skyggevirksomhet som et tresjikt, og trærnes økologiske effekter i form av skjulesteder og mat for dyr kan delvis erstattes med busker. Der det er mulig anbefales det likevel at det plantes trær, både fordi trær er et estetisk element i et bymiljø, og fordi kronen på høye trær vil være utenfor rekkevidden av menneskelig forstyrrelser og derfor godt skjul for fugler og andre arter. En trestamme kan dessuten huse en rekke barklevende arter. Det biologiske mangfoldet øker med antall sjikt, og således får en det mest verdifulle habitatet ved å ha bakkevegetasjon, busksjikt og tresjikt innenfor arealet. Det er et mål å utforme arealet på en slik måte at samhandlingen mellom plantene skaper biotoper med lite behov for skjøtsel. For eksempel anbefaler vi at man ikke fjerner løvet fra skogsbed om høsten, da dette både vil tilføre bakken næring, samtidig som det vil gi skjul for insektarter og andre dyr (f.eks. pinnsvin).

Av treslag kan spesielt rogn, asal, småbladlind, villeple, hegg og hagtorn nevnes som arter som har spesielt stor økologisk verdi. Alle disse artene blomstrer forholdsvis rikelig, noe som gir mat i form av pollen og nektar til insekter. De fleste får også bær/frukter som både fugl og insekter kan spise. Det kan også benyttes søyleformer av rogn (*Sorbus aucuparia* 'Fastigiata'), hegg (*Prunus padus* 'Albertii') og/eller hagtorn (*Crataegus monogyna* 'Stricta'). Av andre treslag kan sommerek (*Quercus robur*) og småbladlind

(*Tilia cordata*) være aktuelle, da de tåler svært godt beskjæring, og alm er et godt alternativ for barklevende arter.

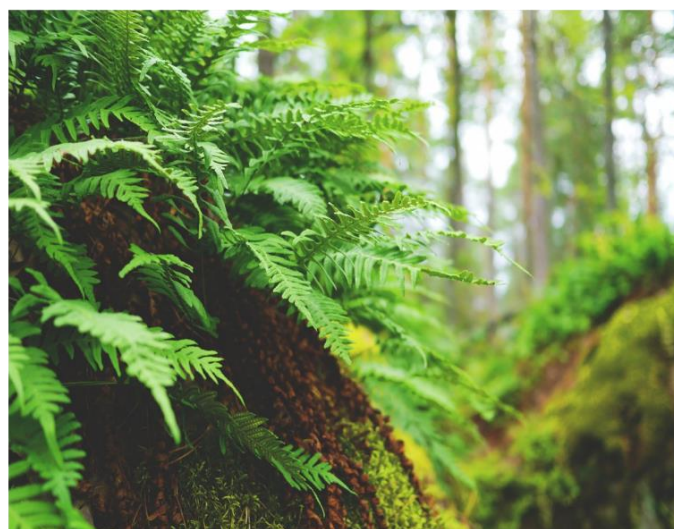
Krattvegetasjon har en svært viktig funksjon som skjulested for fugl og særlig i områder med mye menneskelig aktivitet. Slåpetorn (*Prunus spinosa*) og ulike arter av *Salix*, for eksempel ullvier (*Salix lanata*) gir gode skjulesteder for lokale fugler, samt gir pollen og nektar til humler og andre insekter tidlig på våren. Se flere arter i tabell 7.

Feltvegetasjonen kan variere med lysinstrålingen. I de områdene som får mest skygge kan typiske skogsplanter som hvitveis (*Anemone nemorosa*), liljekonvall (*Convallaria majalis*), firblad (*Paris quadrifolia*), myske (*Galium odoratum*) og ulike bregnearter brukes. Bregnene gir ofte et frodig grønt preg. Aktuelle høyyokste, tuedannende bregnearter er skogburkne (*Athyrium filix-femina*), ormetelg (*Dryopteris filix-mas*) og raggtelg (*Dryopteris affinis*). Gode arter som er mer lavvokste og teppedannende er for eksempel hengeving (*Phegopteris connectilis*) og fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*). I arealer som får mer sol kan mange av de samme artene brukes, men en kan her også hente inn skogkantarter som skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), blodstorkenebb (*Geranium sanguineum*), markjordbær (*Fragaria vesca*), tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*) og fuglevikke (*Vicia cracca*).

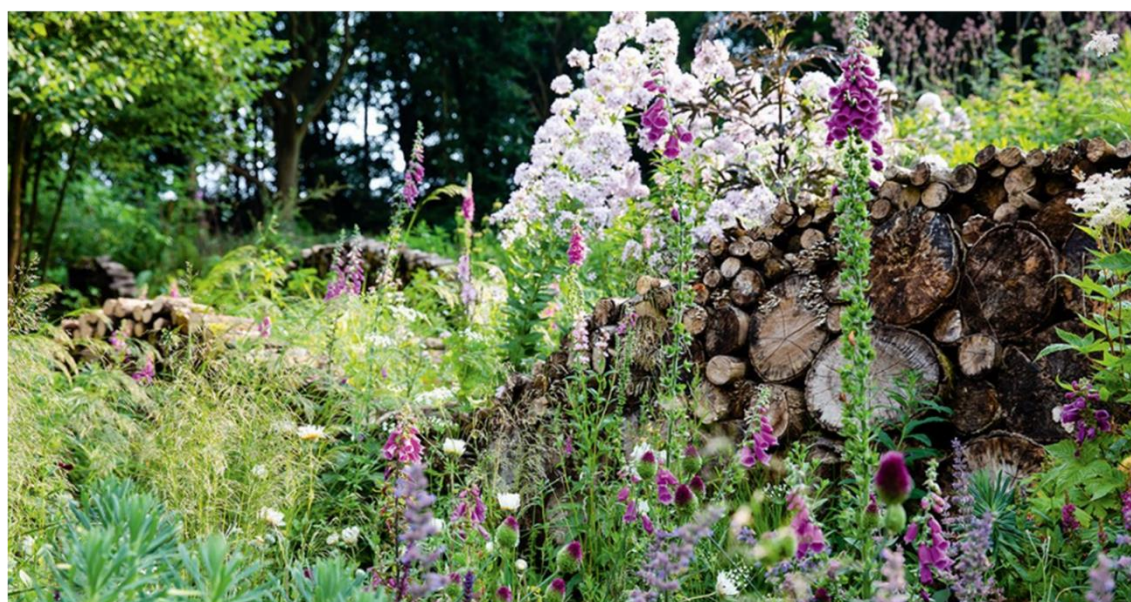
Skogsmark kan også dannes i oppbygde skogsbed som kan beplantes med småtrær (for eksempel *Quercus robur* 'Menhir', *Crataegus monogyna* 'Compacta', *Prunus padus* 'Nana') som gir skygge og henter inn skogsmiljøet og feltvegetasjon fra skogsmiljø. Disse trærne egner seg godt i øvrige blomsterbed og blomsterkasser på eiendommen. Økosystemene kan også trekkes opp langs veggene ved bruk av forskjellige former for gjerder og strenger og arter som humle (*Humulus lupulus*), vivendel (*Lonicera periclymenum*) og eføy (*Hedera helix*).

I tillegg til beplantning, er dødved en viktig del av et skogsmiljø, både som habitat og mat. Kvistranker og store stammer av rikbarkstrær fungerer godt til dette formålet. Det må tilføres nye dødved-elementer etter hvert som de eksisterende eldes, slik at det til enhver tid forekommer dødved i flere nedbrytningsstadier. Dette vil gi grunnlag for et stort antall arter. Det finnes mange måter å forme disse elementene på slik at de glir inn i miljøet på en estetisk måte. Store, mosegrodde steiner eller steinrøyser er andre strukturelle elementer med verdi for arter.

Under vises eksempelbilder fra skogsmiljø (Figur 17), og ulike utforminger av dødved-elementer (Figur 18). Eksempelarter er gitt i Tabell 7. Mange av trærne presentert her finnes i ulike varianter, som søyletre eller dvergtre. Dette gjør at man kan bruke tre som element selv i smale gater, og trange bakgårder eller i områder hvor det er et krav for makshøyde/mindre jorddybde.



Figur 17. Bruk av forskjellige bregner og elementer i et skogsmiljø.



Figur 18. Dødv ved som dekorative elementer med stor nytteverdi for biologisk mangfold.

Tabell 7. Eksempelarter for skogmiljø

Trær
Rogn (<i>Sorbus aucuparia</i>)
Søyleformet rogn (<i>Sorbus aucuparia</i> 'Fastigiata')
Asal-arter (<i>Sorbus</i> spp)
Hegg (<i>Prunus padus</i>)
Søyleformet hegg (<i>Prunus padus</i> 'Albertii')
Liten hegg (<i>Prunus padus</i> 'Nana')
Hagtorn (<i>Crataegus monogyna</i>)
Søyleformet hagtorn (<i>Crataegus monogyna</i> 'Stricta')
Liten hagtorn (<i>Crataegus monogyna</i> 'Compacta')
Sommereik (<i>Quercus robur</i>)
Liten eik (<i>Quercus robur</i> 'Menhir')
Småbladlind (<i>Tilia cordata</i>)
Skygge-urter
Hvitveis (<i>Anemone nemorosa</i>)
Liljekonvall (<i>Convallaria majalis</i>)
Firblad (<i>Paris quadrifolia</i>)
Myske (<i>Galium odoratum</i>)
Sol-urter
Skogstorkenebb (<i>Geranium sylvaticum</i>)
Blodstorkenebb (<i>Geranium sanguineum</i>)
Markjordbær (<i>Fragaria vesca</i>)
Tveskjeggveronika (<i>Veronica chamaedrys</i>)
Fuglevikke (<i>Vicia cracca</i>)
Bregner
Skogburkne (<i>Athyrium filix-femina</i>)
Ormetelg (<i>Dryopteris filix-mas</i>)
Raggtelg (<i>Dryopteris affinis</i>)
Hengeving (<i>Phegopteris connectilis</i>)
Fugletelg (<i>Gymnocarpium dryopteris</i>)
Klatreplanter
Humle (<i>Humulus lupulus</i>)
Vivendel (<i>Lonicera periclymenum</i>)
Eføy (<i>Hedera helix</i>)
Busker
Slåpetorn (<i>Prunus spinosa</i>)
Ullvier (<i>Salix lanata</i>)
Sølvvier (<i>Salix glauca</i>),
Grønnvier (<i>Salix phylicifolia</i>)
Bergasal (<i>Sorbus rupicola</i>)
Solbær (<i>Ribes nigrum</i>)

Regnbed

En åpen ferskvannflate kan utgjøre et svært viktig element for en rekke arter. Et regnbed kan se ut som et vanlig plantebed, men samtidig ha den funksjonen at det samler, fordrøyer og renser overvann fra omgivelsene. Dette forhindrer skadelig oversvømmelse, reduserer flomtoppbelastning til avløpssystemet og etterfyller grunnvannet i det urbane miljøet, noe som kan motvirke setningsskader på hus og anlegg. Bedet kan bygges med et tett parti som fanger opp vann, slik at miljøet får en permanent vannflate til nytte for fugl og insekter. I vannkanten kan det anlegges en våtmarksone med arter som engforglemmegei, nikkebrønsl (rødlistet), flaskestarr, kjempepigknopp, dunkjevle, sverdlilje, takrør, vassmynte, kattehale, mjødurt, åkersvinerot, grøftesoleie og bekkesoleie. I selve vannet kan det plantes ulike arter av tjønnaks. Eksempelarter er gitt i Tabell 8.

Et alternativ er å lage et nedsenket fuktig skogsmiljø med trær som bjørk (*Betula pubescens*) eller gråor (*Alnus incana*), og skogbunnsvegetasjon med for eksempel strutseving (*Matteuccia struthiopteris*), fredløs (*Lysimachia vulgaris*), sverdlilje (*Iris pseudacorus*) og mjødurt (*Filipendula ulmaria*). Her kan det også legges inn en stokk (død ved) for å legge til rette for et større mangfold av arter.

Tabell 8. Eksempelarter regnbed. Arter er listet fra de mest fuktighetskrevene (øverst til venstre) til de noe mer tørketolerante (nederst til høyre)

Art	
Vassrørkvein (<i>Calamagrostis canescens</i>)	Vendelrot (<i>Valeriana sambucifolia</i>)
Flaskestarr (<i>Carex rostrata</i>)	Skogstorklokke (<i>Campanula latifolia</i> ssp. <i>latifolia</i>)
Sverdlilje (<i>Iris pseudacorus</i>)	Mjødurt (<i>Filipendula ulmaria</i>)
Myrhatt (<i>Comarum palustre</i>)	Vassmynte (<i>Mentha aquatica</i>)
Bukkeblad (<i>Menyanthes trifoliata</i>)	Turt (<i>Cicerbita alpina</i>)
Kattehale (<i>Lythrum salicaria</i>)	Ramsløk (<i>Allium ursinum</i>)
Bekkeblom (<i>Caltha palustris</i>)	Enghumleblom (<i>Geum rivale</i>)
Strutseving (<i>Matteuccia struthiopteris</i>)	Skogstorkenebb (<i>Geranium sylvaticum</i>)
Ballblom (<i>Trollius europaeus</i>)	



Figur 19. Eksempler på regnbed med og uten trær. En kan også ha et lengre tilløp med tørketolerante planter og ha en fuktighetsgradient mot det laveste punktet hvor vannet blir liggende lengst. Bildene øverst er tatt av Rebecca A O'Neal, mens bildet under er fra Braskerud, Paus og Ekles NVE rapport om regnbed fra 2013. Arter som er brukt her er bl.a. sverdliljer, kattehale og blodtopp.

Blomstereng/slåttemark

Blomstereng eller slåttemark vil gi en god økologisk gevinst, og det er flere arealer på tomta som kan passe til dette formålet. Tradisjonelle eng-arter utkonkurreres raskt av høyvokste grasarter og ugrasvekster som trives i næringsrik jord. For at en blomstereng skal kunne huse et høyt biologisk mangfold, kreves derfor næringsfattig, og gjerne tørr, sandholdig jord. I områder som er tidligere gjødslet mark, må 20-40 cm av topplaget fjernes, slik at det skinnere underliggende jordsmonnet kommer frem. Det kan med fordel blandes i grus og sand i det nye topplaget. Deretter sås/plantes det inn blomsterarter som er naturlige i semi-naturlige enger, med frø fra norske populasjoner. Frøblandinger for blomstereng fra NIBIO anbefales til dette formålet. Arealet skjøttes som slåttemark, med slått i august, og en gang til i løpet av høsten om tilveksten er kraftig. Vegetasjonen får ligge og tørke slik at frøene drysser av, før den fjernes. Høyet rakes sammen og fjernes for å unngå uønska næringstilførsel.

Tabell 9. Eksempelarter for Semi-naturlig blomstereng

Art	
Ryllik (<i>Achillea millefolium</i>),	Engfrytle (<i>Luzula multiflora</i>)
Engkvein (<i>Agrostis capillaris</i>)	Flekkgriseøre (<i>Hypochaeris maculata</i>)
Jonsokkoll (<i>Ajuga pyramidalis</i>)	Finnskjegg (<i>Nardus stricta</i>)
Gulaks (<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	Smalkjempe (<i>Plantago lanceolata</i>)
Harerug (<i>Bistorta vivipara</i>)	Engrapp (<i>Poa pratensis</i>)
Blåklokke (<i>Campanula rotundifolia</i>)	Hjertegrass (<i>Briza media</i>)
Gulmaure (<i>Galium verum</i>)	Rødkløver (<i>Trifolium pratense</i>)
Blåknapp (<i>Succisa pratensis</i>)	Hvitkløver (<i>Trifolium repens</i>)
Rødknapp (<i>Knautia arvensis</i>)	Tveskjeggveronika (<i>Veronica chamaedrys</i>)
Sauesvingel (<i>Festuca ovina</i>)	Legeveronika (<i>Veronica officinalis</i>)
Rødsvingel (<i>Festuca rubra</i>)	Fuglevikke (<i>Vicia cracca</i>)
Markjordbær (<i>Fragaria vesca</i>)	Skogfiol (<i>Viola riviniana</i>)
Følblom (<i>Scorzoneroidea autumnalis</i>)	Stemorsblomst (<i>Viola tricolor</i>)
Prestekrage (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	Kattefot (<i>Antennaria dioica</i>)
Tiriltunge (<i>Lotus corniculatus</i>)	



Figur 20. Blomstereng og bruksarealer kan lett kombineres, og danne miljøer med høy kvalitet både for mennesker og biologisk mangfold.



Figur 21. Sti gjennom blomstereng kan lages både med grus eller kortklipt gress.



Figur 22. Denne blomsterengen er bare to år gammel. Artsinventaret vil bli større på sikt.

LE03 - Håndtering av negativ påvirkning

Formål

Unngå, eller så langt som mulig begrense, negativ økologisk påvirkning forbundet med utbyggingsområdet og influensområdet som skyldes prosjektet.

Emnets delkapitler

- a) Forkrav: økologisk risiko og muligheter (ingen poeng)
- b) Planlegging og tiltak på utbyggingsområdet (1 poeng)
- c) Håndtering av negativ påvirkning (opptil 2 poeng)

Dette dokumentet inneholder følgende dokumentasjon:

- Nødvendige tiltak for å unngå og håndtere negativ påvirkning iht. tiltakshierarkiet
- (Utfylt LE-kalkulator i tråd med metodikken i Vedlegg E, som viser at intet netto tap vil oppnås)
(tilføres i senere fase)

3. LE03: Planlegging og tiltak på utbyggingsområdet

Kriterier for tildeling av poeng i delkapittelet oppgis i tabell 10. Det er ingen rødlistede naturtyper eller arter innenfor planområdet til byggetreinn 1. Det er imidlertid flere store trær som bør ivaretas og det er registrert fem fremmedarter og én problemart på tomta. Det må også hindres negativ påvirkning på naturtyper innenfor influensområdet.

Tabell 10. Kriterier under LE03 kapittel 3 - Planlegging og tiltak på utbyggingsområdet

Kriterium 2	Kriterium 3	Kriterium 4
Det er gjennomført ytterligere planlegging for å unngå og håndtere negativ påvirkning på økologi på utbyggingsområdet tidlig nok til å påvirke prosjekteringen og klargjøringen av byggeområdet, vanligvis i løpet av steg 3	Det er utført tiltak på utbyggingsområdet for å håndtere negativ påvirkning på økologien under klargjøring av utbyggingsområdet og bygging. Dette kan være risikoreduerende tiltak for å beskytte eksisterende økologiske funksjoner	Kriterium 2–3 er basert på innspill fra prosjektgruppen i samarbeid med representative interessenter og data sammenstilt som en del av «Fastsettelse av økologiske muligheter» i LE 02 Økologisk risiko og muligheter.

Det er betydelig risiko knyttet til fremmede arter på tomta, med forekomst av fire fremmede arter og to problemarter. På generell basis anbefales rengjøring av maskiner, dekk og annet utstyr som benyttes til graving i forurensede masser. Plantemateriale og forurenset jord bør lagres oppå duk og tildekket med tett, ugjennomtrengelig duk før deponering til godkjent hageavfallsmottak. Se rapporter i kildelista for detaljert veiledning i håndtering av masser med fremmede arter (Misfjord og Angell-Petersen 2018, Blaalid m.fl. 2017)

Det ligger tre viktige naturtyper av våtmark på andre siden av jernbanen: en gransumpskog, en lavlandsmyr og en rik sump- og kildeskog. Myra er levested for sjeldne sommerfugler: I 2005 er det gjort registreringer av *Coptotriche heinemanni* (EN) og *Coleophora uliginosella* (VU). I den rike sump- og kildeskogen finnes rødlistearten mandelpil (VU). Med Toglinja som skille, er det lite sannsynlig at planlagte tiltak vil medføre betydelige inngrep i naturtypene. Det er allerede etablert en rekke fremmede arter i lokalitetene. Det er likevel viktig å forhindre ytterligere spredning av arter inn i lokalitetene, ved å bekjempe forekomstene innenfor dagens planområde. En bør ha spesielt fokus på arter med svært høy risiko registrert på tomta: vinterkarse, krypfredløs, kanadagullris, kornell, hybridbarlind og gravmyrt. Forekomster, inkludert alle rotdele, bør graves bort, og topplaget med jord bør fjernes og legges i dypdeponi, for eksempel nederst i byggegrop. Forekomster som blir lagt under asfalt vil utgå av seg selv,

men bør likevel bekjempes aktivt i tidlig fase for å forhindre spredning av frø- og plantemateriale.

Trær som skal bevares bør sikres med hensynssone. Dette gjelder spesielt skogsområdet som grenser til jernbanen nordvest på tomte. Sikringssonen avgrenses fysisk for å hindre skader på krone, stamme og rotsone. Området som skal sikres der trærne står må avspærres fysisk med høye byggegjerder av stål, eller plankegjerder som er fast forankret til bakken slik at de ikke lett lar seg flytte på. Sikringssonen bør ikke være mindre enn treets dryppsone, eller kritisk rotsone. Sikringssonen beregnes etter tabell 11, ved å gange opp multiplikasjonsfaktoren med stammediameteren målt 100 cm over basis. Store furutrær i grøntdraget i vest vurderes som middels tolerante trær i klimaksfasen. Med diameter på rundt 50 centimeter, tilsvarer dette en sikringssone på 6 meter fra stammen.

Tabell 11. Verdier for beregning av sikringssone rundt trær. Sikringssonens utstrekning fra stammen beregnes ved å gange opp multiplikasjonsfaktoren med stammediameteren målt 100 cm over basis. Kilde: Solkjeld (2022).

Toleranse for inngrep	Treets alder/ utviklingsfase	Multiplikasjonsfaktor
Tolerant	Ungtre i vekstfasen	6
	Tre i klimaksfasen	8
	Tre i avviklingsfasen	12
Middels tolerant	Ungtre i vekstfasen	8
	Tre i klimaksfasen	12
	Tre i avviklingsfasen	16
Lite tolerant	Ungtre i vekstfasen	12
	Tre i klimaksfasen	16
	Tre i avviklingsfasen	18

Ved planlegging og gjennomføring av disse tiltakene, vurderes kriterium 2-4 som oppfylte.

4. LE03: Håndtering av negativ påvirkning

Kriterier for tildeling av poeng i delkapittelet oppgis i tabell 12.

Tabell 12. Kriterier under LE03 kapittel 4 - Håndtering av negativ påvirkning

Kriterium 5	Kriterium 6
Kriterium 2–4 er oppfylt.	Negativ påvirkning fra klargjøring av utbyggingsområdet og bygging er håndtert i henhold til tiltakshierarkiet i samsvar med anbefalingene fra kvalifisert økolog, og enten: a) 2 poeng: Det har ikke forekommet noe netto tap av biodiversitet av økologiske kvaliteter. Metodikken i Vedlegg E og BREEAM-NOR LE- kalkulatoren skal benyttes for å beregne netto tap. ELLER, der kriterium 6a ikke er mulig: b) 1 poeng: Prosjektet har minimert tapet av økologiske kvaliteter.

Tiltakshierarkiet består av følgende prioriteringsliste:

1. Unngå og bevare habitater og funksjoner med økologisk kvalitet på utbyggingsområdet mot negativ påvirkning.
2. Hvis det ikke er mulig å unngå eller bevare mot negativ påvirkning, må habitater og funksjoner med økologisk kvalitet beskyttes mot skade i tråd med veiledning om beste praksis under utbyggingsarbeidet.
3. Hvis det ikke er mulig å oppnå 1 eller 2 ovenfor, må den negative påvirkningen reduseres helt, begrenses eller kontrolleres så langt det er mulig.
4. Der det ikke er mulig å unngå/bevare, beskytte mot, redusere eller begrense den negative påvirkningen på funksjoner med økologisk kvaliteter på utbyggingsområdet, skal det brukes restaurering eller kompensasjon for å sørge for at de økologiske kvalitetene opprettholdes under og etter prosjektet.

De største verdiene i influensområdet ligger på andre siden av toglinjen, i grøntdraget i vest og i store trær på tomten, inkludert flere bjørker, hengebjørker og en svartor. Ved bekjempelse av fremmede arter vurderes punkt 1 å være oppfylt for naturtyper på andre siden av toglinja. Opprettelse av sikringssone rundt grøntareal i vest og øvrige store trær, oppfyller punkt 1 for disse forekomstene. For store trær som planlegges felt, må det kompenseres ved å plante inn minst fire trær av samme eller liknende treslag,

samt å legge ut stammer som habitat for insekter og kryptogamer enten innenfor prosjektområdet eller i skogsarealet i vest.

Utfylt LE-kalkulator tilføres når grønforekomster er etablert på tomta.

5. KILDELISTE

Dokumenter:

Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Arnesen, G., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., Øien, D.-I & Aarrestad, P.A. (2017): *Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging i målestokk 1:5000*. – Natur i Norge, Artikkel 8 (versjon 2.1.2): 1–@ (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.)

Blaalid, R., Often, A., Magnussen, K, Olsen, S. L & Westergaard, K. B. (2017). *Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak*. – NINA Rapport 1432. 87 s.

Direktoratet for naturforvaltning (2007): *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007)

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

Lovdata (2009b). LOV-2009-06-19-100. *Lov om forvaltning av naturens mangfold (Naturmangfoldloven)*: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>

Lovdata (2015) *Forskrift om fremmede organismer*: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716>

Miljødirektoratet (2021 a). *Veileder M-1941. Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Hentet fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>

Miljødirektoratet (2021 b). *Kartleggingsinstruks. Kartlegging av terrestriske Naturtyper etter NiN2*. Versjon 13.01.2022

Misfjord, K. og Angell-Petersen, S. (2018) *Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter*. M-982." (2018).

Solfjeld, Erik (2022). *Bevaring og sikring av trær i forbindelse med bygge- og anleggsvirksomhet*. Powerpoint for arboristutdanninga ved Hjeltnes, Fagskolene i Hordaland.

Nettsteder:

Artsdatabanken 2021: Norsk rødliste for arter 2021.

<https://www.artsdatabanken.no/Rodliste/2021>

Artsdatabanken (2018a). Norsk rødliste for naturtyper 2018.

<https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Artsdatabanken 2018b: Fremmedartslista 2018.

<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no>

Naturbase: <https://kart.naturbase.no/>

Schwegler nettbutikk: <https://www.schwegler-natur.de/>

VEDLEGG 1. RELEVANT LOVGIVNING

Kriterium 1: Tiltakshaver eller entreprenør bekrefter at all relevant nasjonal lovgiving med hensyn til økologi er oppfylt i prosjektet.

Det er ingen reguleringsbestemmelser vedrørende biologisk mangfold eller stedsspesifikke verneforskrifter i planområdet, og ingen økologiske funksjonsområder for prioriterte eller fredede arter iht. Naturmangfoldloven og forskrift om fredning av truede arter. Nedenfor listes øvrige aktuelle lovbestemmelser, og hvordan prosjektet forholder seg til disse.

Naturmangfoldloven

[Lovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern..]

Viktige naturtyper definert etter miljødirektoratets NiN kartleggingsinstruks (Miljødirektoratet 2021) skal prioriteres å bevare, men også naturtyper med verdi for vanlige arter skal hensyntas. Naturmangfoldloven gir også grunnlag for spesiell beskyttelse av prioriterte arter, viktige og utvalgte naturtyper (§§ 23 og 52).

Under den biologiske kartleggingen av tomte ble det ikke registrert sjeldne naturtyper eller arter.

Kapittel II. Alminnelige bestemmelser om bærekraftig bruk - målsetning

§ 4.(forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer)

Målet er at mangfoldet av naturtyper ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfoldet og de økologiske prosessene som kjennetegner den enkelte naturtype. Målet er også at økosystemers funksjoner, struktur og produktivitet ivaretas så langt det anses rimelig.

§ 5.(forvaltningsmål for arter)

Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder. Så langt det er nødvendig for å nå dette målet ivaretas også artenes økologiske funksjonsområder og de øvrige økologiske betingelsene som de er avhengige av.

§ 6.(generell aktsomhetsplikt)

Enhver skal opptre aktsomt og gjøre det som er rimelig for å unngå skade på naturmangfoldet i strid med målene i §§ 4 og 5. Utføres en aktivitet i henhold til en tillatelse av offentlig myndighet, anses aktsomhetsplikten oppfylt dersom forutsetningene for tillatelsen fremdeles er til stede.

Forhold til relevante paragrafer i kapittel II

§ 8.(kunnskapsgrunnlaget)

[Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger...]

Alle relevante databaser er gjennomgått og planområdet kartlagt for biologiske verdier. Samlet sett gir dette et godt kunnskapsgrunnlag, i samsvar med kravene i § 8.

§ 9.(føre-var-prinsippet)

[Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet..]

Da kunnskapsgrunnlaget for Langbakken vurderes som tilstrekkelig, er paragrafen ikke relevant.

§ 10.(økosystemtilnærming og samlet belastning)

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

Det er ingen økosystemer med spesiell verdi for biologisk mangfold innenfor planområdet.

§ 11.(kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver)

Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

Ved bevaring av store trær på tomta, eventuelt etablering av nye trær med større verdi for arter, vurderes paragrafen som etterfulgt. Nye trær må sikres i de langsiktige planene for tomta, slik at de har gode forutsetning for å bli gamle.

§ 12.(miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder)

For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.

Prosjekt Langbakken er planlagt på en tomt med lite biologisk mangfold, noe som er i samsvar med krav om tiltakets lokalisering.

BREEAM sertifiseringsnivå legger føringer for forsvarlige driftsmetoder og teknikk.

Fremmede organismer

Fremmede arter behandles både i Kapittel IV. § 28 - 31 i naturmangfoldloven og i Forskrift om fremmede arter. Forskriftene regulerer innførsel av organismer, omsetning og utsetting av fremmede organismer, samt utilsiktet spredning av fremmede organismer. Det legges føringer for håndtering av fremmede arter i et planområdet, både eksisterende arter og utsetting av fremmede organismer i forbindelse med vegetering av grønne soner.

Det ble registrert fire fremmede arter i planområdet: vinterkarse (SE), krypfredløs (SE), buskmure (PH) og alaskakornell (SE), samt problemartene syrin og edelgran. Artene må håndteres i samsvar med anbefalinger i denne rapporten.

Lovtekstene er også aktuelle i forbindelse med vegetering av planlagte grøntarealer. Endelig planteplan må gjennomgås og vurderes av økolog for å kunne utelukke at det introduseres arter som har økologisk risiko i henhold til Fremmedartslista (2018).

Plan- og bygningsloven

Byggteknisk forskrift (TEK17) § 9-1:

«For å begrense belastningen på ytre miljø, er det viktig å vurdere miljøpåvirkningen ved oppføring og drift av bygget allerede tidlig i prosessen. På bakgrunn av denne vurderingen utarbeides miljømål. Miljømål og miljøtiltak må følges opp jevnlig i prosjektet, på lik linje med funksjonelle, tekniske og økonomiske hensyn.»

Byggteknisk forskrift § Paragraf 9-4 gir føringer for prosjekter i områder med utvalgte naturtyper. Det foreligger ingen funn av utvalgte naturtyper i plan- og influensområdet, og heller ikke viktige naturtyper etter miljødirektoratets instruks eller rødlistede arter. Prosjektets planlagte sertifiseringsnivå *Very good* legger føringer med tilsvarende funksjon som miljømålene omtalt i byggteknisk forskrift.

VEDLEGG 2. ØKOLOGENS KVALIFIKASJONER

I tabell V2.1 listes krav til kvalifisert økolog i BREEAM-sammenheng, gjengitt etter Definisjon 15 i BREEAM-manual versjon 6.0. Kravene svares ut under.

Tabell V2.1 Krav til kvalifisert økolog

BREEAM definisjon 15: Kvalifisert økolog
En person med følgende kvalifikasjoner kan regnes som «kvalifisert» og egnet til å gjennomføre en BREEAMNOR- vurdering: 1. har en utdanning på bachelor- eller mastergradsnivå eller tilsvarende kvalifikasjoner innenfor økologi eller et økologirelatert fag 2. arbeider som økolog med minst 3 års relevant erfaring i løpet av de fem siste årene. Slik erfaring må tydelig demonstrere en praktisk forståelse av faktorer som påvirker økologi i byggeprosjekter og det bygde miljøet, inkludert erfaring som rådgiver for å gi anbefalinger for økologisk beskyttelse, forbedring og skadebegrensende tiltak. En utdanning innen et økologirelatert fag må inneholde minst 60 % økologi. Følgende utdanninger kan regnes som relevante hvis de oppfyller kravet: • utdanninger innen biologi, som økologi, biologi, zoologi, botanikk og marin- og ferskvannsbibliologi • naturforvaltning

1. Sigrid Skrivervik Bruvoll er engasjert økolog i prosjektet. Hun har mastergrad i biologi, retning biodiversitet, evolusjon og økologi. Se vitnemål og fagoversikt i figur 23-26. Utdanningen inneholdt 76% økologi-relaterte fag.
2. Økologen har jobbet i Ecofact siden juli 2016. Ecofact er et miljøfaglig konsultentselskap med lang erfaring og høy kompetanse innen relaterte fagfelt. Relevante arbeidsoppgaver har vært kartlegging av naturverdier etter NiN- og DN Håndbok 13-metodikk, artskartlegging, utarbeiding av skjøtselsplaner, konsekvensutredninger og BREEAM- saker etter BREEAM NOR 2016. For mer info, besøk www.ecofact.no



Ole Kristian Larsen / daglig leder Ecofact AS

UNIVERSITETET I BERGEN

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

kunngjør:

Sigrid Skrivervik Bruvoll

født 31. mars 1990

har i vårsemesteret 2014 fullført graden

Bachelor i naturvitenskap

Studieprogram: Biologi

Bergen, 18. november 2014



DEKAN



FAKULTETSDIREKTØR

Figur 23. Vitnemål for bachelorgrad i biologi.

Grunnlag for vitnemål

Universitetet i Bergen

Navn: **Bruvoll, Sigrid Skrivervik**
 Grad: Bachelor i naturvitenskap
 Studieprogram: Biologi

Fnr: 310390 49026
 Oppnådd grad: 15.06.2014

Emne	Semester	Poeng
Obligatoriske emner:		
MAT101 Brukerkurs i matematikk I	2011 høst	10
EXPHIL-MNSEM Examen philosophicum - seminarmodell	2012 vår	10
Spesialisering:		
• BIO100 Innføring i evolusjon og økologi	2011 høst	10
KJEM100 Kjemi i naturen	2011 høst	10
• BIO101 Organismebiologi 1	2012 vår	10
KJEM110 Kjemi og energi	2012 vår	10
• BIO102 Organismebiologi 2	2012 høst	10
PHYS101 Grunnkurs i mekanikk og varmelære	2012 høst	10
STAT101 Elementær statistikk	2012 høst	10
• BIO103 Cellebiologi og genetikk	2013 vår	10
• BIO104 Komparativ fysiologi	2013 vår	10
• MOL100 Innføring i molekylærbiologi	2013 vår	10
Inngår i graden:		
• BIO241 Generell adferdsøkologi	2013 høst	10
• MNF115 Naturfaglig perspektiv på bærekraftig utvikling	2013 høst	10
• BIO299 Research Project in Biology	2014 vår	10
• EKSTERN Biodiversity of tropical Australia (James Cook University)	2014 vår	7,5
EKSTERN-2 Painting Techniques (James Cook University)	2014 vår	7,5
• EKSTERN-3 Conserving Tropical Rainforests (James Cook University)	2014 vår	7,5
• EKSTERN-4 Plant Survival in a Land of Fire, Flood and Drought (James Cook University)	2014 vår	7,5
		Sum: 180,0

Bergen, 18. november 2014


 saksbehandler

Figur 24. Fagoversikt bachelor. Økologi-relaterte fag er markert med rød prikk

UNIVERSITETET I BERGEN

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

VITNEMÅL

Sigrid Skrivervik Bruvoll

født 31. mars 1990

er den 26. august 2016 tildelt graden

Master i biologi

Biodiversitet, evolusjon og økologi

Bergen, 26. september 2016


DEKAN




FAKULTETSDIREKTØR

Side 1 av 5

Figur 25. Vitnemål for mastergrad i biologi.

Grunnlag for vitnemål



Universitetet i Bergen

Navn: **Bruvoll, Sigrid Skrivervik**
Grad: Master i biologi
Studieprogram: Biologi
Studieretning: Biodiversitet, evolusjon og økologi

Fødselsnr.: 310390 49026
Oppnådd grad: 26.08.2016

Emne	Termin	Studiepoeng
Masteremner:		
● BIO262 Nordens natur	2014 høst	10
● BIO300 Biologisk dataanalyse og forsøksoppsett	2014 høst	10
BIO303 Ordinasjon og gradientanalyse	2014 høst	5
● BIO341 Biodiversitet	2014 høst	5
● BIO230 Botanisk systematikk, morfologi og evolusjon	2015 vår	10
● BIO301 Aktuelle tema i biodiversitet, evolusjon og økologi	2015 vår	10
● BIO298 Yrkespraksis i biologi II	2015 høst	10
Avsluttende mastergradsoppgave:		
● BIO399 Masteroppgave i biologi <i>A smoky strategy: germination responses to fire cues in coastal and boreal Calluna heathlands</i>	2016 vår	60
		<u>Sum: 120,0</u>

Bergen, 26. september 2016

Tore Stokke
saksbehandler

1) For en forklaring på karakterfordelingen, se siste side.



Figur 26. Fagoversikt master. Økologi-relaterte fag er markert med rød prikk.