GEFION GROUP

FJORDBYEN

NATURKORTLÆGNINGSRAPPORT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A258006	A258006-008

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	10.12.2024		ASTH, PRBS, MJMO	NFJE	ASTH

INDHOLD

1	Indledning	3
2	Diger	3
3	§ 3-beskyttet natur	3
4	Bilag IV-arter	6
4.1	Flagermus	6
4.2	Markfirben	49
4.3	Padder	55
5	Fugle	61
6	Øvrig flora og fauna i området	68
7	Referencer	70

1 Indledning

Planområdet omkring Fjordbyen skal udbygges med et nyt byområde. Planområdet fremstår i dag som landbrugsareal. Planområdet er derfor besigtiget med henblik på at kortlægge de naturforekomster, som findes i denne type landskab. I den forbindelse er der indledningsvist lavet en skrivebordsanalyse af området, og hvad der potentielt kan findes af naturværdier inden for området. Da planområdet, som tidligere nævntprimært er landbrugsjord, er naturundersøgelserne, derfor primært koncentreret i de småbiotoper, som findes i området.

Området er således via luftfotos og databaser analyseret for arter og områder, som kan have en naturmæssig værdi. Dette både i relation til § 3-beskyttede områder, levesteder for bilag IV-arter og yngle- og rasteområder for fugle. Hvis der er registreret andre fund ved undersøgelserne, er disse noteret og afrapporteret under øvrig flora og fauna. Beskyttede sten- og jorddiger er desuden afrapporteret i en selvstændig rapport.

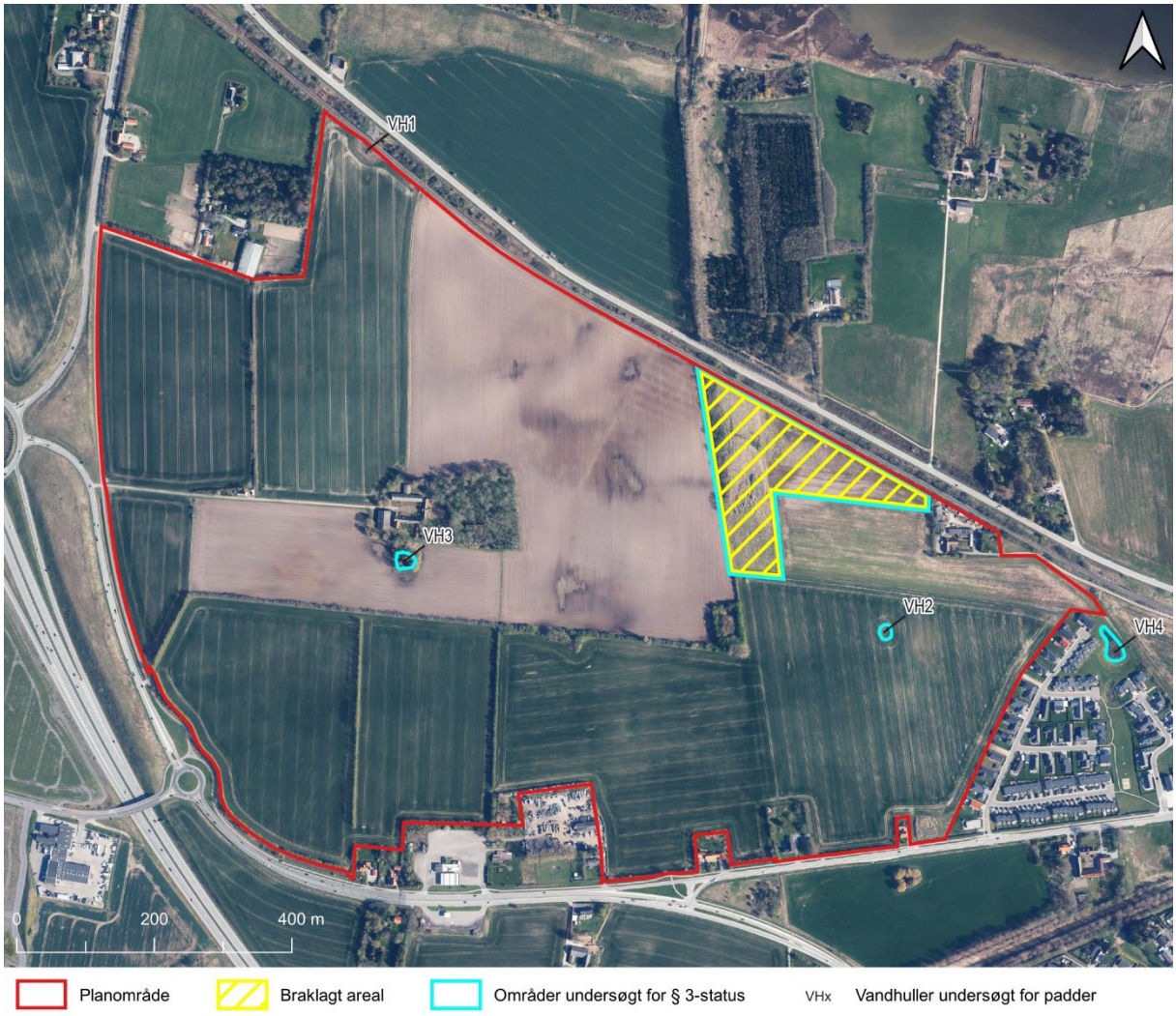
2 Diger

Kortlægning og beskrivelse af diger inden for projektområdet er behandlet i et selvstændigt notat og er vedlagt som bilag (se Bilag A).

3 § 3-beskyttet natur

3.1.1 Metode

Planområdet er screenet for § 3-beskyttede områder, hvilket omfatter to § 3-registrerede vandhuller inden for planområdet og en § 3-beskyttet sø, øst for planområdet. Der er herudover identificeret et vandhul i den nordlige del af planområdet, som ikke er omfattet af naturbeskyttelsesloven. Der findes desuden et braklagt areal, i den nordøstlige del af planområdet, som er besigtiget for en vurdering af, om området i praksis er omfattet af naturbeskyttelsesloven. Områderne fremgår af Figur 3-1.



Figur 3-1 *Ortofoto over planområder samt de tre § 3-vandhuller og det braklagte areal, som er besigtiget. Der fremgår desuden et vandhul (VH1), som ikke er omfattet af naturbeskyttelsesloven.*

I områder omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, er der gennemført en basisregistrering med udfyldelse af feltskemaer for § 3-beskyttede søer jf. den tekniske anvisning (Fredshavn, Nygaard, & Ejernæs, 2018). Vandhullerne er registreret i juni i forbindelse med paddeundersøgelserne og det braklagte areal er besigtiget d. 27. august 2024. Alle undersøgelser er gennemført af to specialister.

3.1.2 Kortlægning

Der er besigtiget tre vandhuller, som er omfattet af den vejledende registrering af § 3-områder og en vandsamling i den nordvestlige del af planområdet. Lokalitetsbeskrivelse og naturtilstand for disse vandhuller fremgår af Figur 4-56 i kapitel 4.3.2.

Braklagt areal

Arealet i den nordlige del af planområdet består delvist af et braklagt areal og delvist af et ungt selvsået pilekrat. Arealet fremgår af Figur 3-2 til Figur 3-4. På besigtigelsen i august fremstod en del af arealet meget vådt. Arealet var på de våde partier domineret af vådbundsplanter. Terrænet falder let mod nord op mod banen. Dette areal var på besigtigelsen i august groet til i et ungt pilekrat (grå pil), med

islæt af tagrør, bjerg-rørhvene og høje næringskrævende stauder som lådden dueurt. Se Figur 3-2.

Figur 3-2 *Østlige del af det braklagte areal. Arealet er her op mod banen domineret af lådden dueurt og tagrør. Længere mod nordvest ligger et areal med pilekrat.*

På luftfotos fremgår det, at der tidligere år har været brakpudset helt op til banen. Vandet på arealet (Figur 3-3) vurderes at stamme fra et knækket markdræn eller fra den brønd, som ligger syd for det braklagte areal, og som dræner hele arealet. Generelt er området forstyrret og belastet af næringsstoffer.

Figur 3-3 *Det braklagte areal er vådt på en del af arealet og domineret af fugtigbundsplanter som f.eks. tudse-siv og bredbladet dunhammer. Vandet stammer formentlig fra et ødelagt markdræn og arealet drænes via en brønd syd for fotoet.*

Nordvest for pilekrattet findes et mere lysåbent areal, som er domineret af lådden dueurt og agertidsel med indslag af tagrør. I den nordvestlige del af området findes en vold, som hæver sig over terræn. Vegetationen er her domineret af stor nælde.

Figur 3-4 *Nordvestlige del af det braklagte areal. På besigtigelsen var det domineret af høje næringskrævende stauder og med spredt opvækst af rød kornel.*

Arealet er således groet til i arter som kræver våde forhold som tagrør, gråpil, tykbladet ærenpris, lådden dueurt og bredbladet dunhammer og arter, som typisk vokser på tørre og delvist forstyrrede arealer som f.eks. bjerg-rørhvene, følfod og agertidsel. Arealet fremstår desuden forstyrret og forholdsvist næringspåvirket og artsfattigt. Der findes desuden arter, som typisk findes intensivt dyrkede marker som rød arve (grine til middag) og lugtløs kamille. I forlængelse af områdets artssammensætning, forstyrrede forhold af ved jævnlig slåning og pløjning, næringsprægende forhold og manglende kontinuitet, vurderes det, at området ikke er omfattet af naturbeskyttelseslovens bestemmelser om beskyttelse. Området vurderes derfor ikke at være § 3-beskyttet.

4 Bilag IV-arter

4.1 Flagermus

4.1.1 Metode

Alle skovområder, læbælter, haver og anden egnet beplantning er indledningsvist gennemgået på skråfotos for at se, om de kan have en værdi for flagermus. De identificerede beplantninger med potentiel værdi for flagermus er herefter undersøgt i felten, hvor egnede træer, med huller og sprækker, blev kortlagt med ARC Gis field maps med fotodokumentation. Undersøgelserne blev foretaget d. 17. april 2024 før træernes løv var fuldt udsprunget.
De træer, som efter feltbesigtigelsen ikke kunne udelukkes at have værdi som yngle– eller rasteområde (mellemkvarter[1]), og hvor der er en forventning om enten en forstyrrelse i anlægsfasen, eller hvor træet potentielt skal fældes, blev undersøgt med ultralydsdetektor.

[1] Mellemkvarter er betegnelsen for de træer/bygninger flagermus benytter i forbindelse med deres dagsrast i perioderne mellem yngle- og overvintringsperioden.

Flagermusundersøgelserne er tilrettelagt i henhold til retningslinjerne i ”Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets bilag IV. Del 2 - Odder og flagermus” (Elmeros, et al., 2024) med undersøgelser i yngletiden (ynglelokaliteter) i perioden 20. juni – 7. august og en undersøgelse igen i sensommeren (mellemkvarter) i perioden medio august – medio september.
Undersøgelser i yngletiden omfatter ynglelokalitetsundersøgelser af de "flagermusegnede træer" som er kortlagt i forbindelse med de indledende undersøgelser af træbeplantninger og levende hegn, og hvor man ikke kan afvise, at træerne skal fældes i anlægsfasen. Ligeledes er der undersøgt for eventuel ledelinjeanvendelse.

Undersøgelserne i den sidste halvdel af august – medio september er foretaget med henblik på kortlægning af ledelinjer og de mellemkvarterer, som flagermusene benytter i sensommeren til dagsrast. I sensommeren er ungerne flyvefærdige, og flagermusene kommer generelt mere rundt i landskabet end i yngletiden.

De flagermusegnede træer er undersøgt enten ved brug af håndholdte detektorer eller automatiske lyttebokse. Data fra de automatiske lyttebokse er herefter analyseret, for at undersøge om der er høj aktivitet omkring solnedgang og solopgang, optagelser med flere individer, samt et højt antal af sociale lyde. Denne form for data, kan indikere en koloni i træet eller nærved, hvorfor der vil være behov for at foretage undersøgelser med håndholdt detektor ved det pågældende træ. De automatiske lyttebokse var indstillet til at optage i fire dage i yngleperioden og seks dage i sensommeren, fra en halv time før solnedgang til solopgang. Alle undersøgelser er foretaget på aftener og nætter med milde eller varme temperaturer, svag vind og ingen nedbør.

Potentielle ledelinjer er undersøgt med automatiske lyttebokse i henholdsvis yngleperioden og sensommeren.

4.1.2 Kortlægning

Ved de indledende undersøgelser, er der inden for planområdet, kortlagt fem potentielle ledelinjer, 12 flagermusegnede træer og tre ejendomme, Kalundborgvej 202A, 266 og 268, som alle er undersøgt med ultralydsudstyr Figur 4-1.

Figur 4-1 *Oversigtskort over Planområdet, samt placeringen af bygninger, flagermusegnede træer samt ledelinjer, der er undersøgt.*

Bygninger

Kalundborgvej 202A

Ejendommen består af et stuehus i god stand, uden synlige huller eller sprækker omkring taget. Den nordlige del af ejendommen fungerer som autoværksted med åbne garager, som ikke er vurderet egnet for flagermus. Husets have fremstod vild og tilgroet. Ejendommen afgrænses af en træbeplantning og grænser op til jernbanen. Ingen af træerne ved ejendommen er vurderet egnet for flagermus Figur 4-.

Figur 4-2 Skråfoto af ejendommen ved Kalundborgvej 202A

I flagermusenes yngleperiode blev ejendommen undersøgt med håndholdt detektor d. 2. juli hvor vejret var 14-16 grader med en svag vind (3-4 m/s) og ingen nedbør. Undersøgelsen varede fra 30 min. før solnedgang og 2 time frem. Ca. 22:30 blev der registreret enkelte individer af dværgflagermus der fouragerede i haven og langs med træbevoksningen. Aktiviteten varede i ca. 15 minutter for derefter at stoppe. Derefter var der ingen aktivitet af flagermus indtil undersøgelsen sluttede.

Undersøgelsen i sensommeren blev foretaget med håndholdt detektor d. 12. september, hvor vejret var køligt (11-12 grader) med svag vind (3-4 m/s) og ingen nedbør. Undersøgelsen varede fra 30 min. før solnedgang og 1,5 time frem. Omkring 20:15 blev der registreret enkelte individer af dværgflagermus der fouragerede i haven og langs med træerne.

På baggrund af ovenstående undersøgelse, vurderes det at ejendommen ved Kalundborgvej 202A ikke har nogen funktion som hverken ynglelokalitet eller mellemkvarter for flagermus, og at området omkring ejendommen overordnet set, har ringe værdi for flagermus.

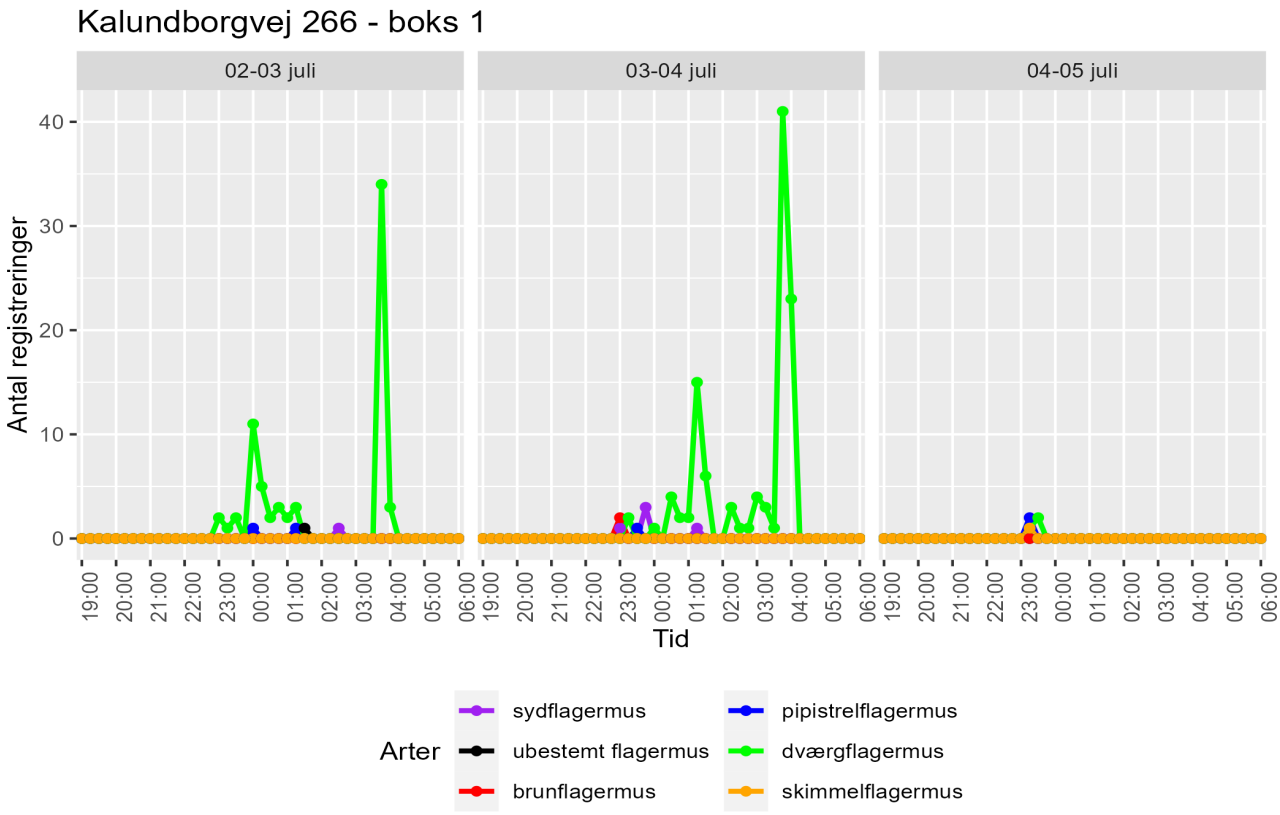
Kalundborgvej 266

Ejendommen er en ældre forladt gård bestående af stuehus og tilhørende stald- og ladebygninger samt en mindre kornsilo. Ejendommen har været forladt i en årrække, hvorfor bygningerne fremstår forfaldne. Der var huller i flere vinduer og i tagkonstruktionen. Øst for stuehuset var der en større have samt et mindre skovstykke med flere større ældre bøgetræer og en gammel forfalden lade. Lige syd for gården er der et mindre, men tilgroet vandhul hvor der vokser flere store gamle piletræer med egnede hulheder Figur 4-.

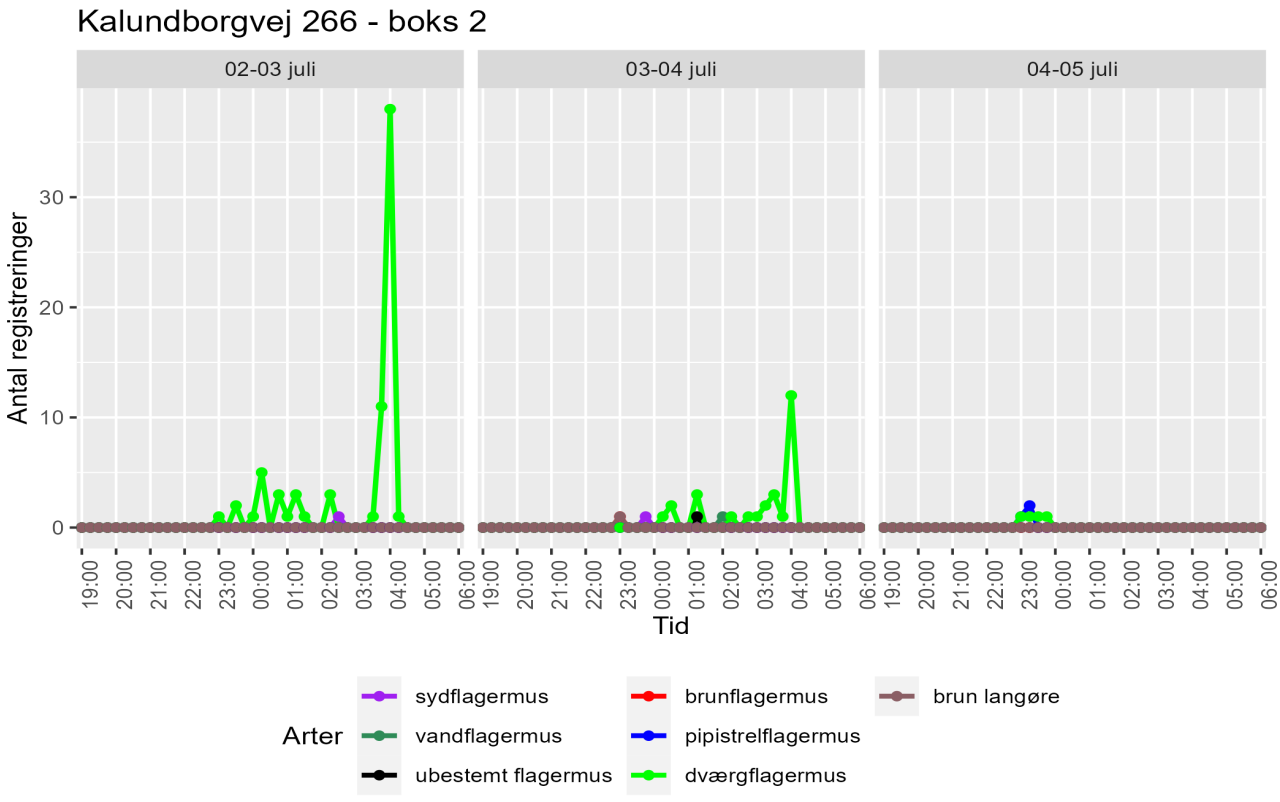
Figur 4-3 *Skråfoto af gården ved Kalundborgvej 266 og det tilstødende skovstykke. Den forfaldne lade kan anes i det sydøstlige hjørne af skoven. De røde prikker viser placeringen af henholdsvis boks 1 og boks 2.*

Undersøgelsen i yngleperioden blev foretaget af to personer med håndholdt detektor d. 1. juli. Vejret var køligt (14-16 grader), skyer og med en svag vind (3-4 m/s). Undersøgelsen blev startede en halv time før solnedgang og 2 timer frem. Ca. en halv time efter solnedgang blev der registreret enkelte individer af dværgflagermus, der fouragerede mellem laderne og vandhullet. Indtil undersøgelses afslutning blev der kun registreret enkelte individer af dværgflagermus, der fouragerede omkring gårdens bygninger.

Som supplement til de håndholdte undersøgelser, har der i yngleperiode været opsat to automatiske lyttebokse. På de to lyttebokse blev der registreret syv arter af flagermus; Dværg-, trold-, pipistrel-, brun-, syd-, skimmelflagermus og brun langøre (Figur 4- og Figur 4-). Derudover var der enkelte filer der ikke kunne artsbestemmes med sikkerhed. Aktiviteten fra de to lyttebokse understøtter de observationer der blev gjort i forbindelse med de håndholdte undersøgelser. Der er generelt lav aktivitet det meste af aftenen og natten, og først omkring solopgang er der et peak i aktivitet fra dværgflagermus. Denne aktivitet vurderes at være individer der er kommet flyvende til ejendommen for at fouragerer, inden de flyver tilbage til deres rastelokalitet.



Figur 4-4 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved boks 1.*



Figur 4-5 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved boks 2.*

I sensommeren blev gården undersøgt af to personer med håndholdte detektorer d. 12. september. Vejret var køligt (11-12 grader), vindstille (1-2 m/s) og ingen nedbør. Undersøgelsen varede fra ca. en halv time før solnedgang og 1,5 time frem. Omkring solnedgang blev der observeret minimum tre individer af dværgflagermus, der fouragerede inde i den vestlige del af skoven og omkring laden. Der blev ligeledes registreret enkelte individer af dværgflagermus der fouragerede langs med bygningerne. Indtil undersøgelsens afslutning blev der sporadisk registreret fouragerende dværgflagermus ved hele ejendommen.

På baggrund af ovenstående, vurderes det ikke at ejendommen benyttes som ynglelokalitet af flagermus. Det vurderes dog, at grundet den tidligere aktivitet af dværgflagermus omkring solnedgang, at enkelte individer benytter gårdens bygninger eller skovstykket til dagsrast.

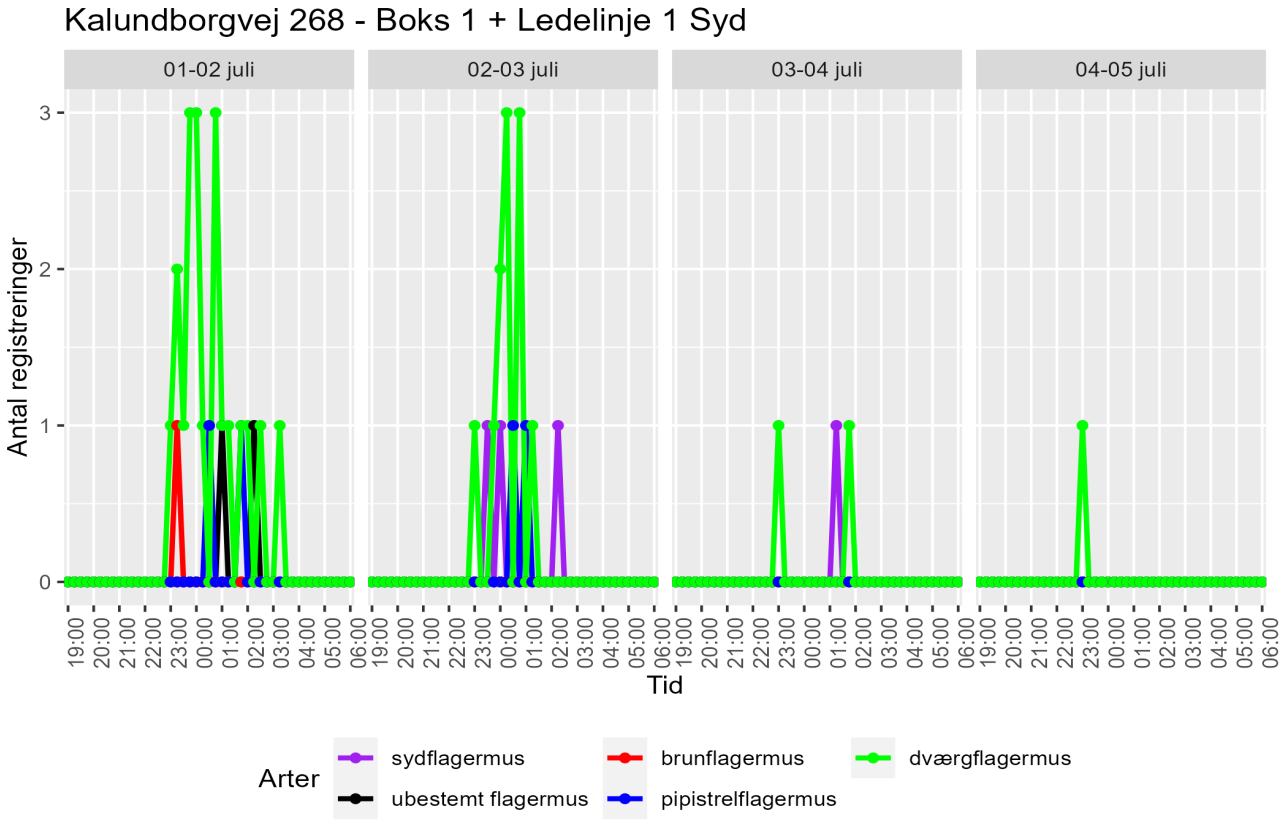
Kalundborgvej 268

Ejendommen ved Kalundborgvej 268 består af et mindre forladt hus med tilhørende skurbygninger. Huset har været forladt i en mindre årrække og er i begyndende forfald. Det kan ikke udelukkes at der, for flagermus, er adgang til husets tagkonstruktion.

Figur 4-6 *Skråfoto af huset ved Kalundborgvej 268. De røde prikker viser placeringen af henholdsvis boks 1 og boks 2.*

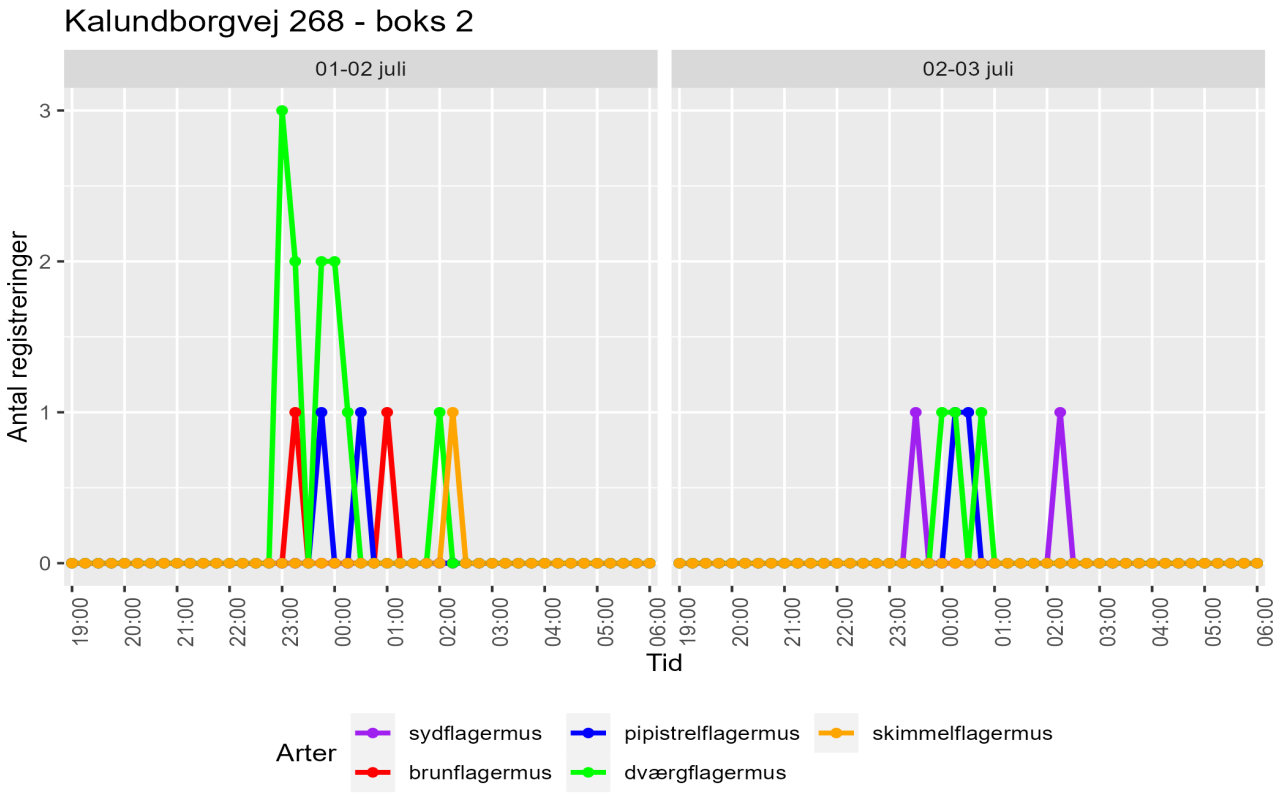
Undersøgelsen i yngleperioden blev foretaget af en personmed håndholdt detektor d. 1. juli. Vejret var køligt (14-16 grader), skyer og med en svag vind (3-4 m/s). Undersøgelsen startede en halv time før solnedgang og 2 timer frem. Der blev ca. en halv time efter solnedgang registreret et enkelt individ af dværgflagermus der fouragerede omkring huset og beplantningen. Efter ca. 15 min stoppede aktiviteten og der blev ikke registreret yderligere flagermus, indtil undersøgelsen stoppede. Som

det fremgår af Figur 4-[2] og Figur 4- blev der registreret fem arter af flagermus; Dværg-, pipistrel-, brun-, syd- og skimmelflagermus. Der var generelt få registrering af arterne.



Figur 4-7 Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved boks 1

[2] Boks 1 er også benyttet i forbindelse med undersøgelsen af ledelinje 1 og vil blive behandlet i afsnittet om ledelinjer.



Figur 4-8 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved boks 2*

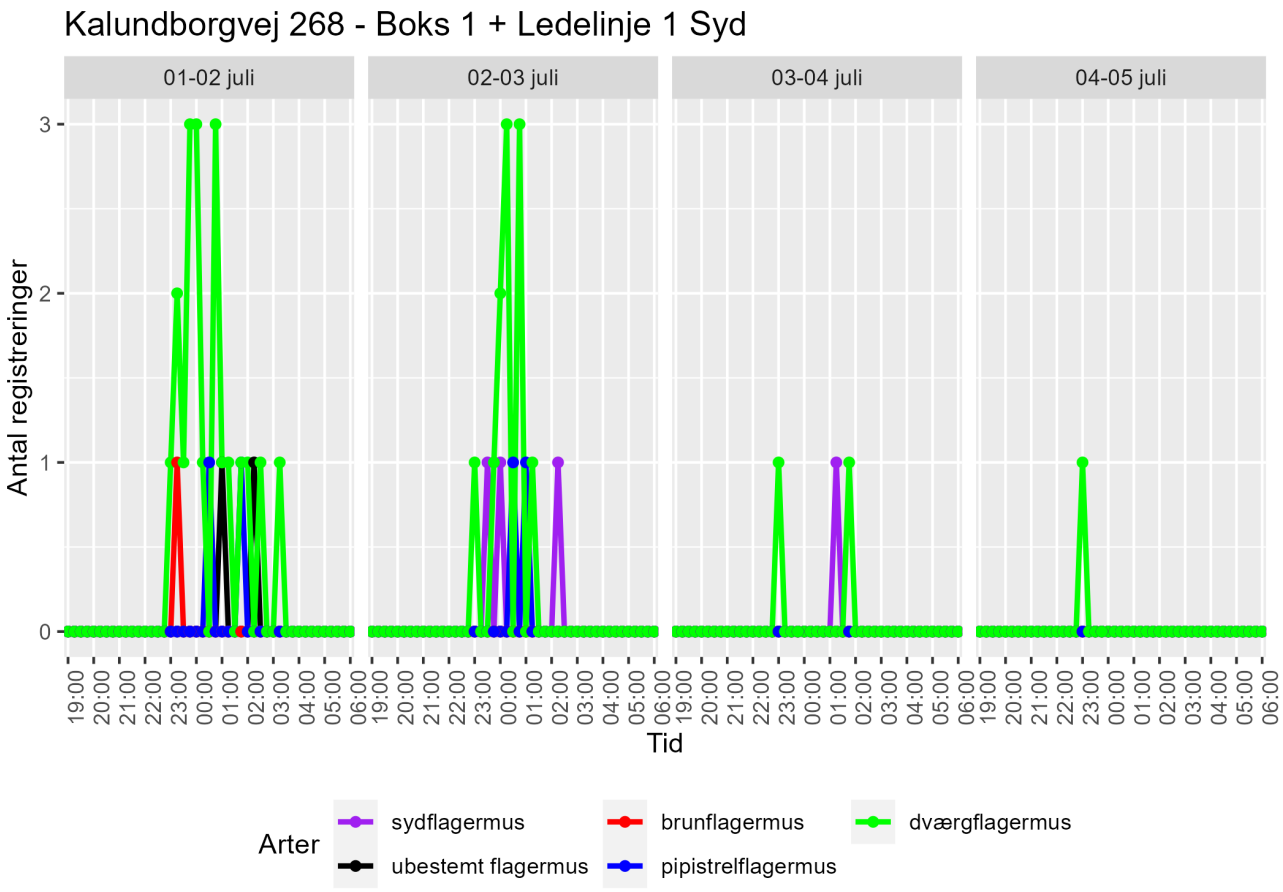
I sensommeren blev ejendommen undersøgt af en person med håndholdte detektorer d. 12. september. Vejret var køligt (11-12 grader), vindstille (1-2 m/s) og ingen nedbør. Undersøgelsen varede fra ca. en halv time før solnedgang og 1,5 time frem. Der blev ikke registreret nogen aktivitet af flagermus.

På baggrund af ovenstående, vurderes ejendommen ved Kalundborgvej 268 ikke at udgøre ynglelokalitet eller mellemkvarter for arter af flagermus.

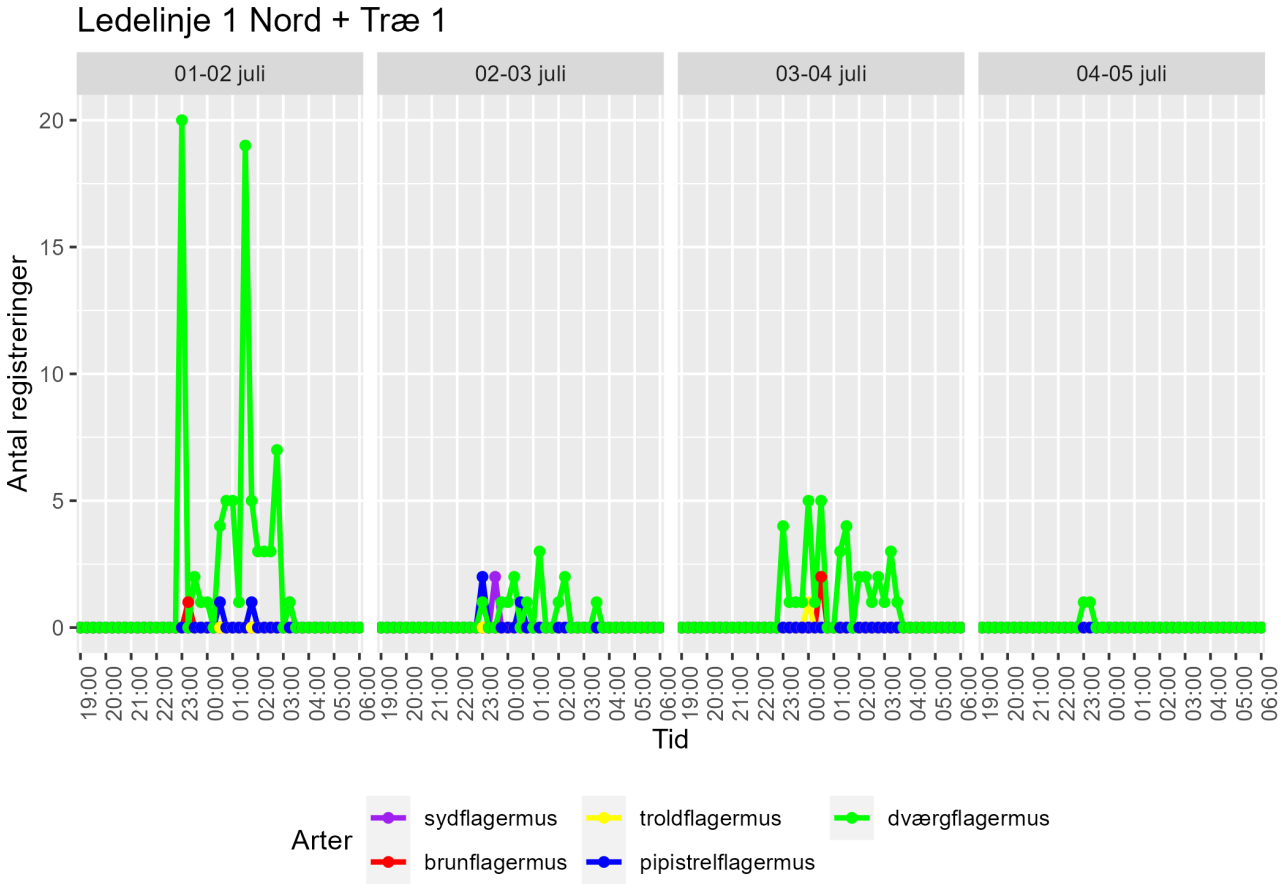
Ledelinjer

Ledelinje 1

I flagermusenes yngleperiode, blev der ved ledelinje 1, registreret fem arter af flagermus; Dværg-, trold-, pipistrel-, syd- og brunflagermus (Figur 4- og Figur 4-). Ved den sydlige del af ledelinjen var der kun enkelte registreringer af arterne, hvor der ved den nordlige ende var betydeligt flere registreringer, af primært dværgflagermus. Aktiviteten ved den nordlige del af ledelinjen er konstant hen over aftenen og natten og vurderes at være fra individer der fouragerer langs med det levende hegn.



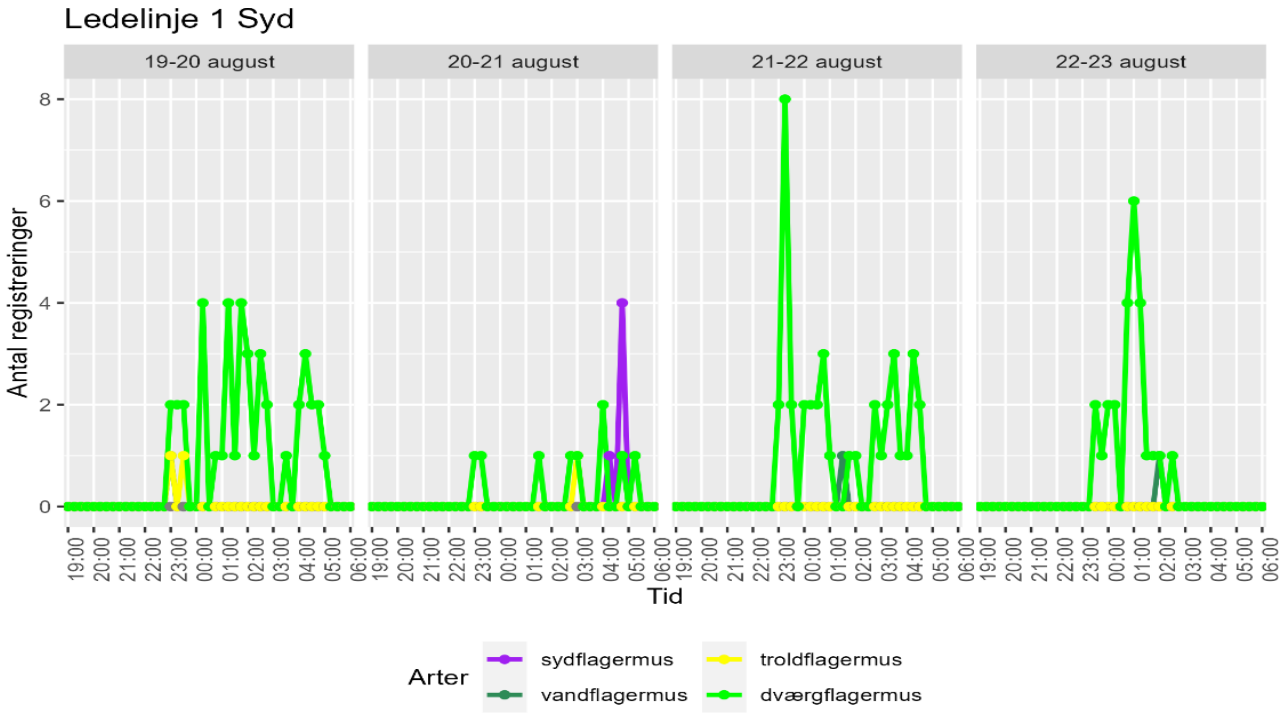
Figur 4-9 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den sydlige del af ledelinje 1 i yngleperioden.*



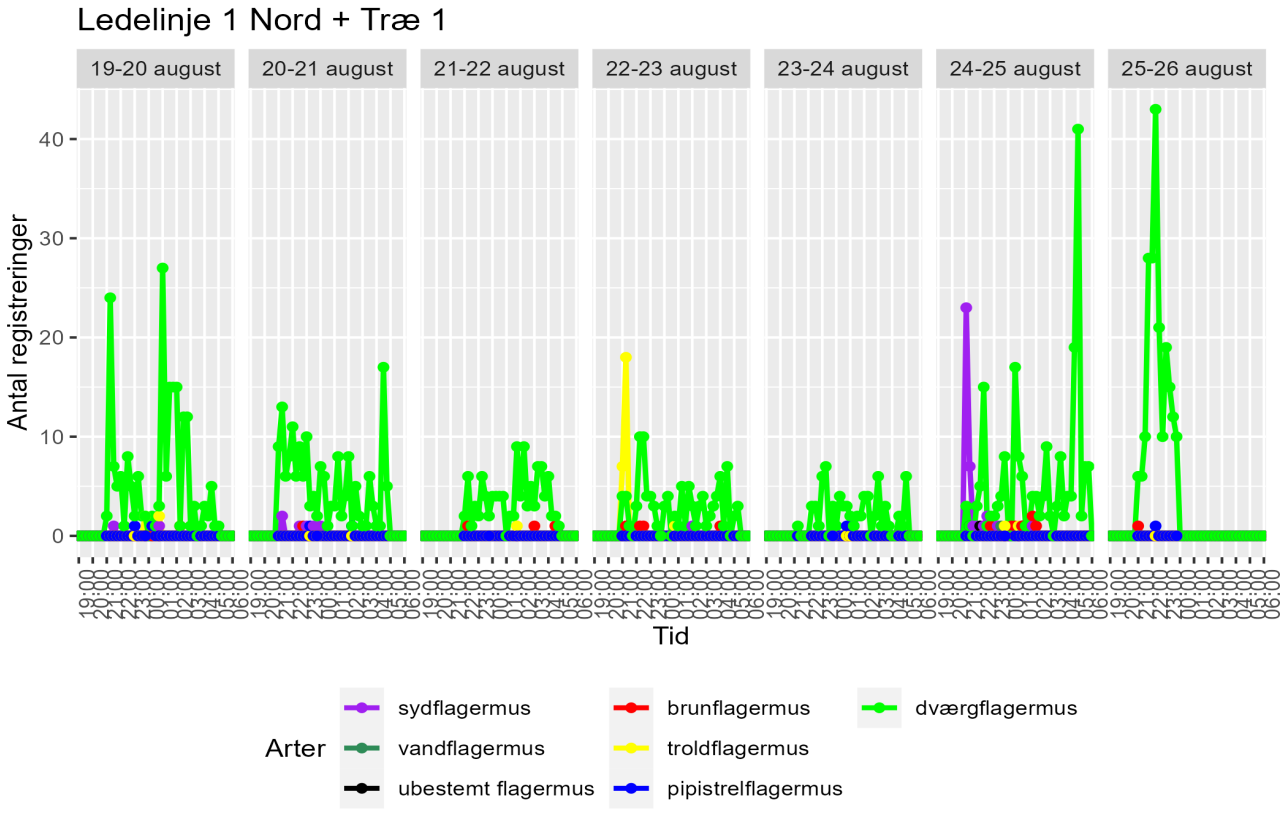
Figur 4-10 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den nordlige del af ledelinje 1 i yngleperioden.*

I sensommeren blev vandflagermus også registreret ved ledelinjen, og der var generelt flere registreringer af flagermus (Figur 4- og Figur 4-). Aktiviteten fra dværgflagermus og relativ konstant hen over natten og vurderes at være fra individer der fouragerer langs med det levende hegn. Registreringerne af de andre arter, vurderes at være fra tilfældige overflyvende/fouragerende individer.

Samlet vurderes det at ledelinje 1 ikke benyttes som ledelinje af flagermus, men at flere arter, primært dværgflagermus, fouragerer langs med det levende hegn.



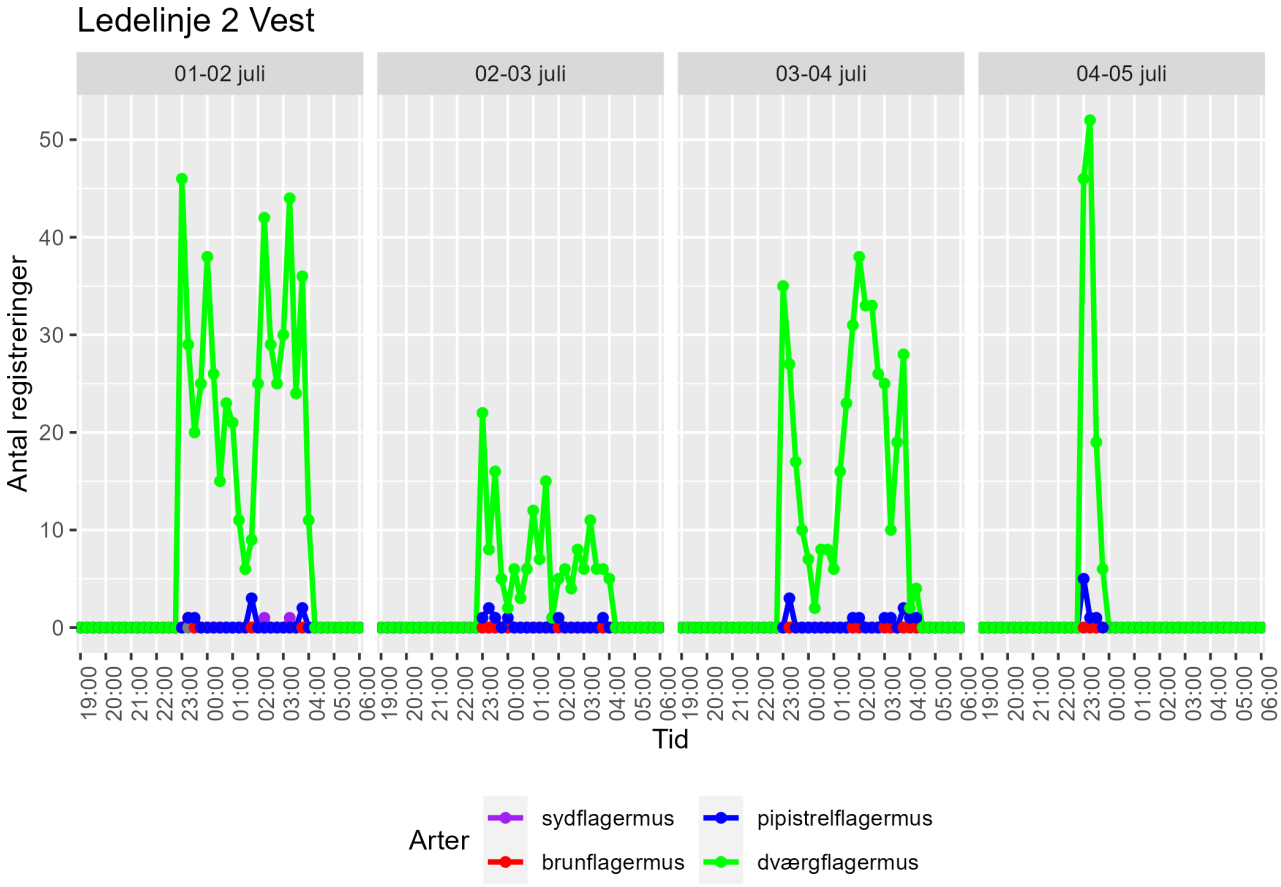
Figur 4-11 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den sydlige del af ledelinje 1 i sensommeren.*



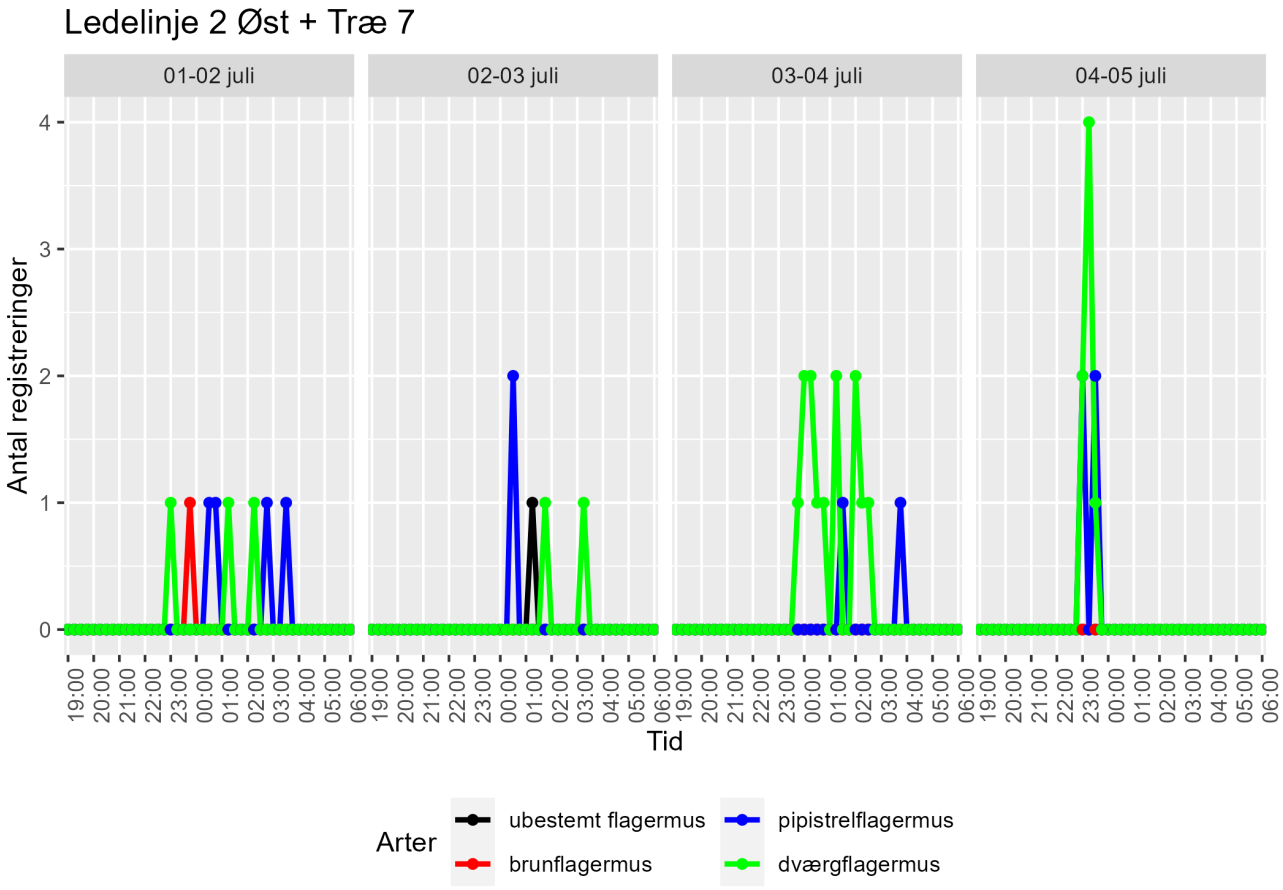
Figur 4-12 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den nordlige del af ledelinje 1 i sensommeren.*

Ledelinje 2

I yngleperioden blev der registreret fire arter af flagermus ved ledelinje 2; Dværg-, pipistrel-, syd- og brunflagermus (Figur 4- og Figur 4-). Ved den østlige del af ledelinjen, var der få registreringer af flagermus, som vurderes at være individer der fouragerer langs med det levende hegn. Ved den vestlige del var der en markant større aktivitet af dværgflagermus, og er fra d. 1 til d. 4 var der relativt konstant fra ca. en time efter solnedgang til solopgang. Dette vurderes ligeledes at være individer der fouragerer langs med det levende hegn.



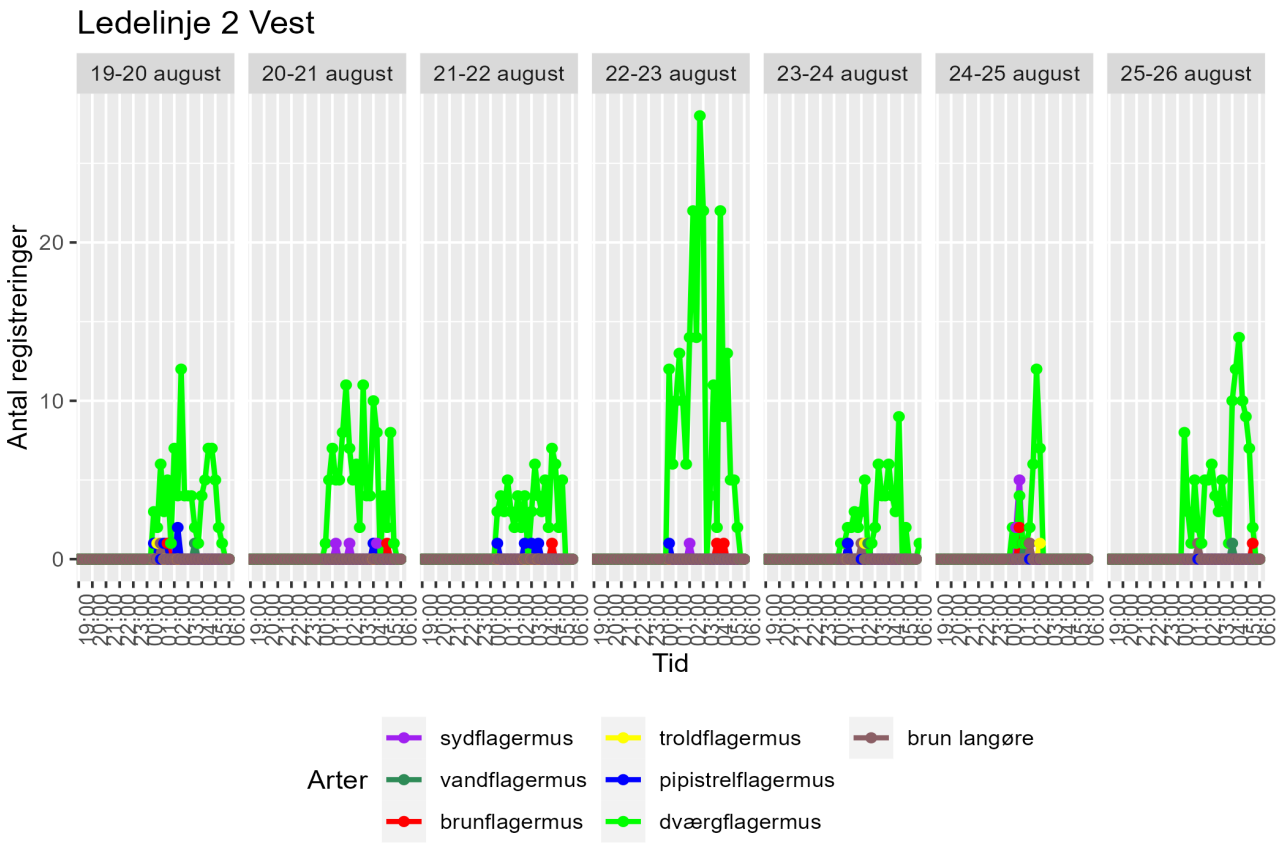
Figur 4-13 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den vestlige del af ledelinje 2 i yngleperioden.*



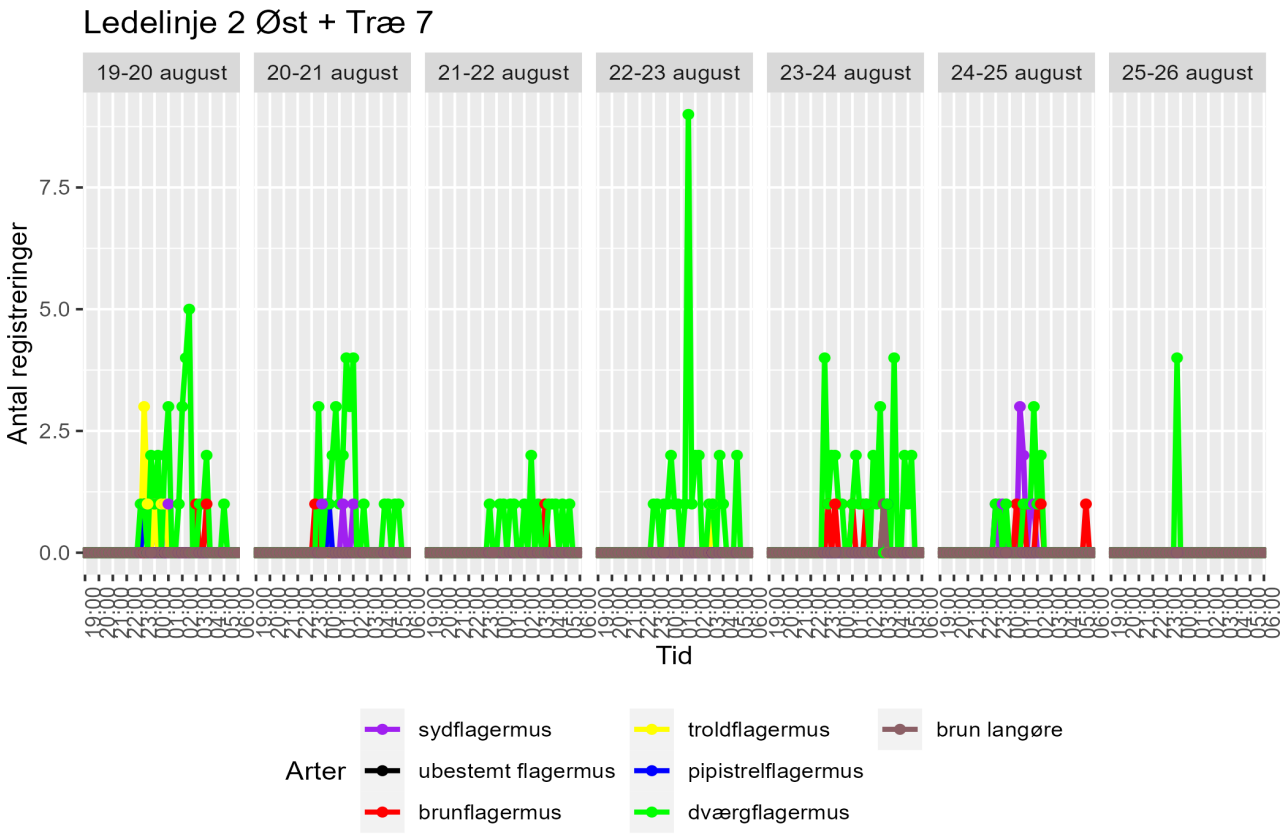
Figur 4-14 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den østlige del af ledelinje 2 i yngleperioden.*

I sensommeren blev der registreret syv arter flagermus ved ledelinje 2; Dværg-, trold-, pipistrel-, syd-, brun-, vandflagermus og brun langøre (Figur 4- og Figur 4-). Derudover var der enkelte filer der ikke kunne artsbestemmes. Der var, specielt i den vestlige ende af ledelinjen, stor aktivitet af dværgflagermus der vurderes at være fouragerende individer, grundet den kontinuerlige aktivitet i løbet af natten.

Samlet vurderes det at ledelinje 2 og særligt den vestlige del, benyttes som fouragerings habitat af primært dværgflagermus i både yngleperioden og sensommeren.



Figur 4-15 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den vestlige del af ledelinje 2 i sensommeren.*



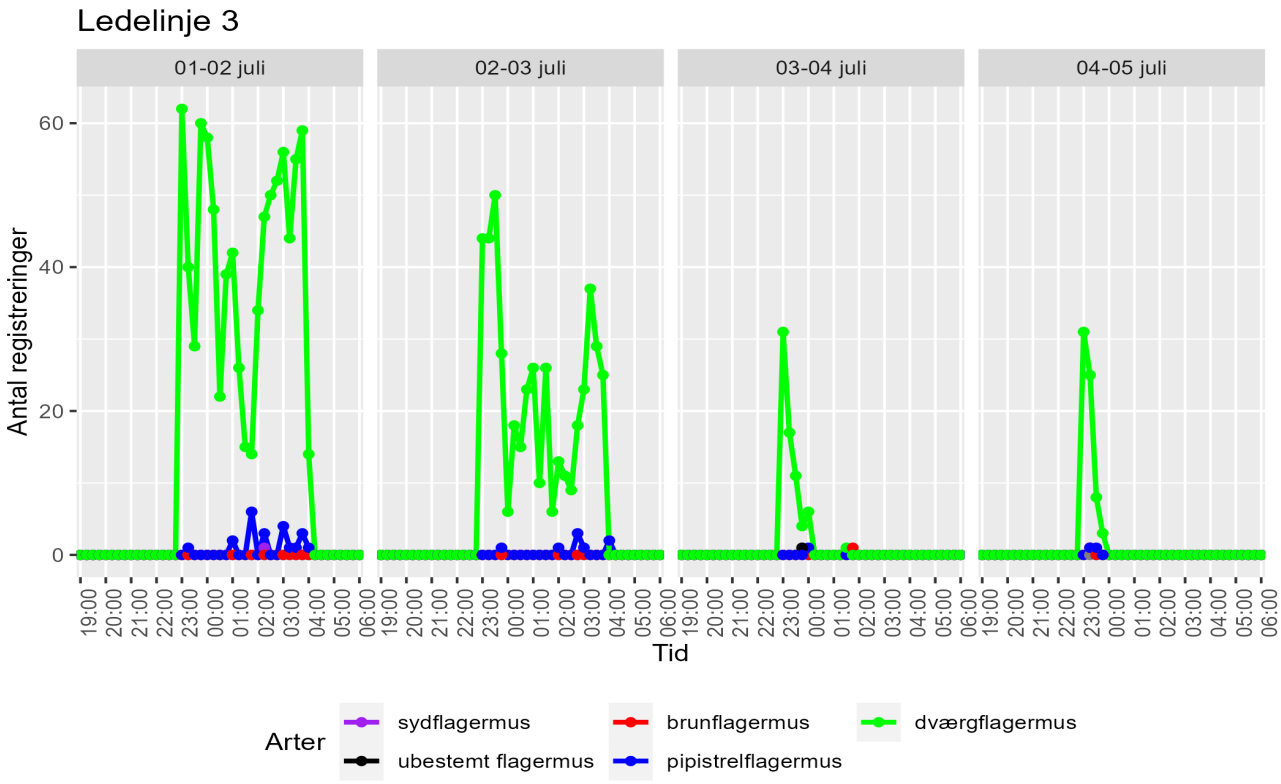
Figur 4-16 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den østlige del af ledelinje 2 i sensommeren.*

Ledelinje 3

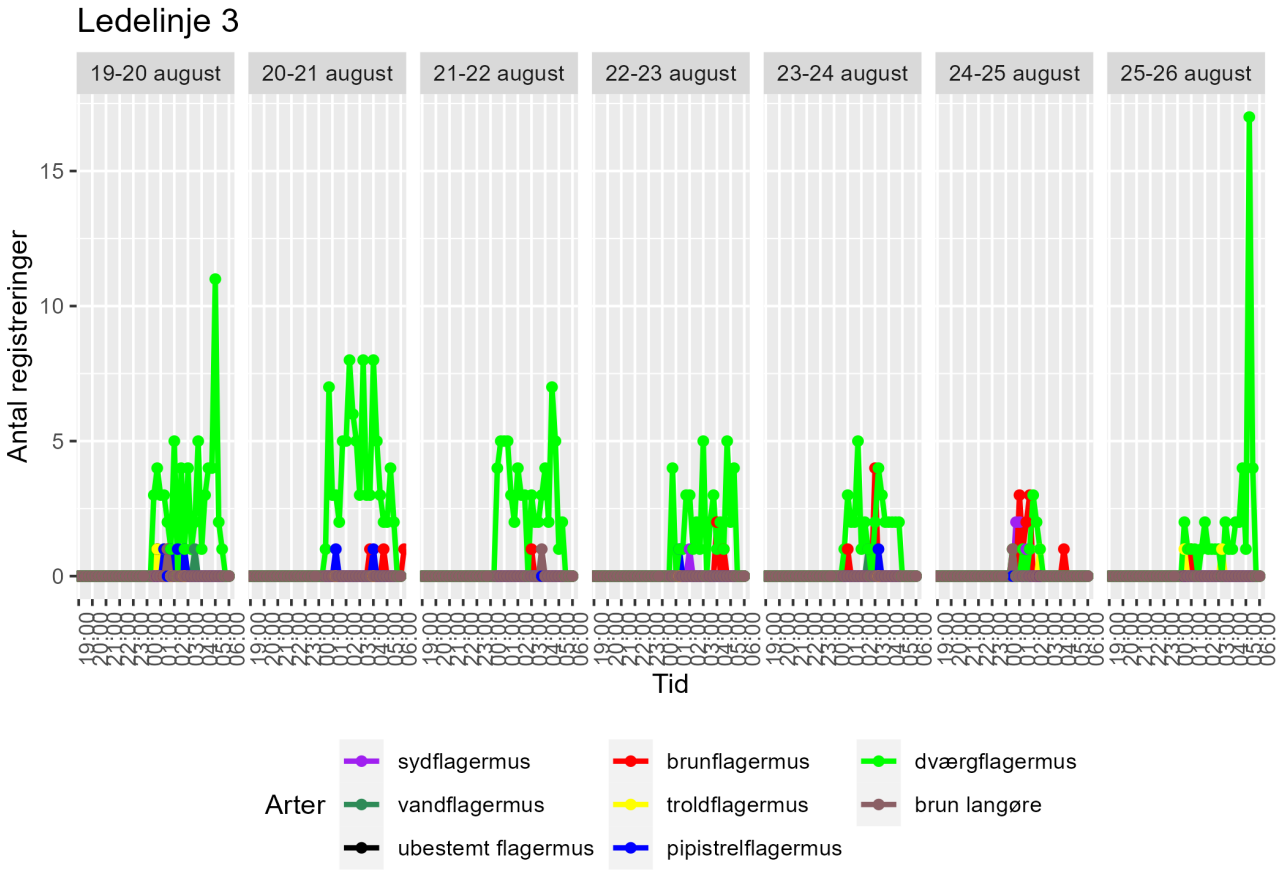
Ved ledelinje 3 blev der i yngleperioden registreret fire arter af flagermus; dværg-, pipistrel-, syd- og brunflagermus (Figur 4-). Der var fra d. 1. til den 3. juli høj aktivitet fra ca. en time efter solnedgang til solopgang hvilket vurderes at være fra fouragerende individer.

I sensommeren blev trold-, vandflagermus og brun langøre ligeledes registreret ved ledelinjen (Figur 4-). Der var generelt færre registreringer af flagermus end i yngleperioden. Aktiviteten er konstant hen over natten, hvorfor det vurderes at registreringerne er individer der fouragerer langs det levende hegn.

Samlet vurderes det at ledelinje 3, i yngleperioden og sensommeren, udelukkende benyttes i forbindelse med fouragering.



Figur 4-17 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved ledelinje 3 i ynglеperioden.*



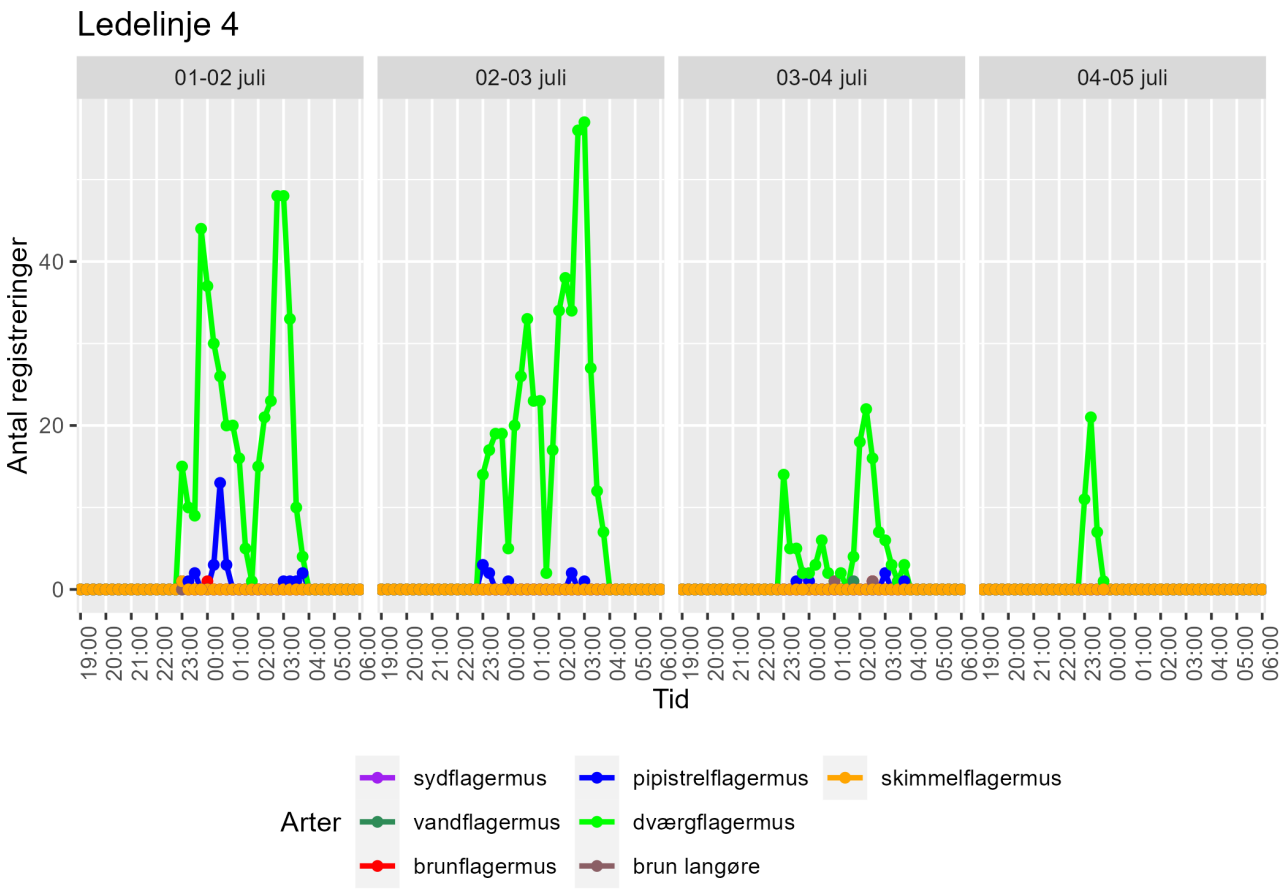
Figur 4-18 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved ledelinje 3 i sensommeren.*

Ledelinje 4

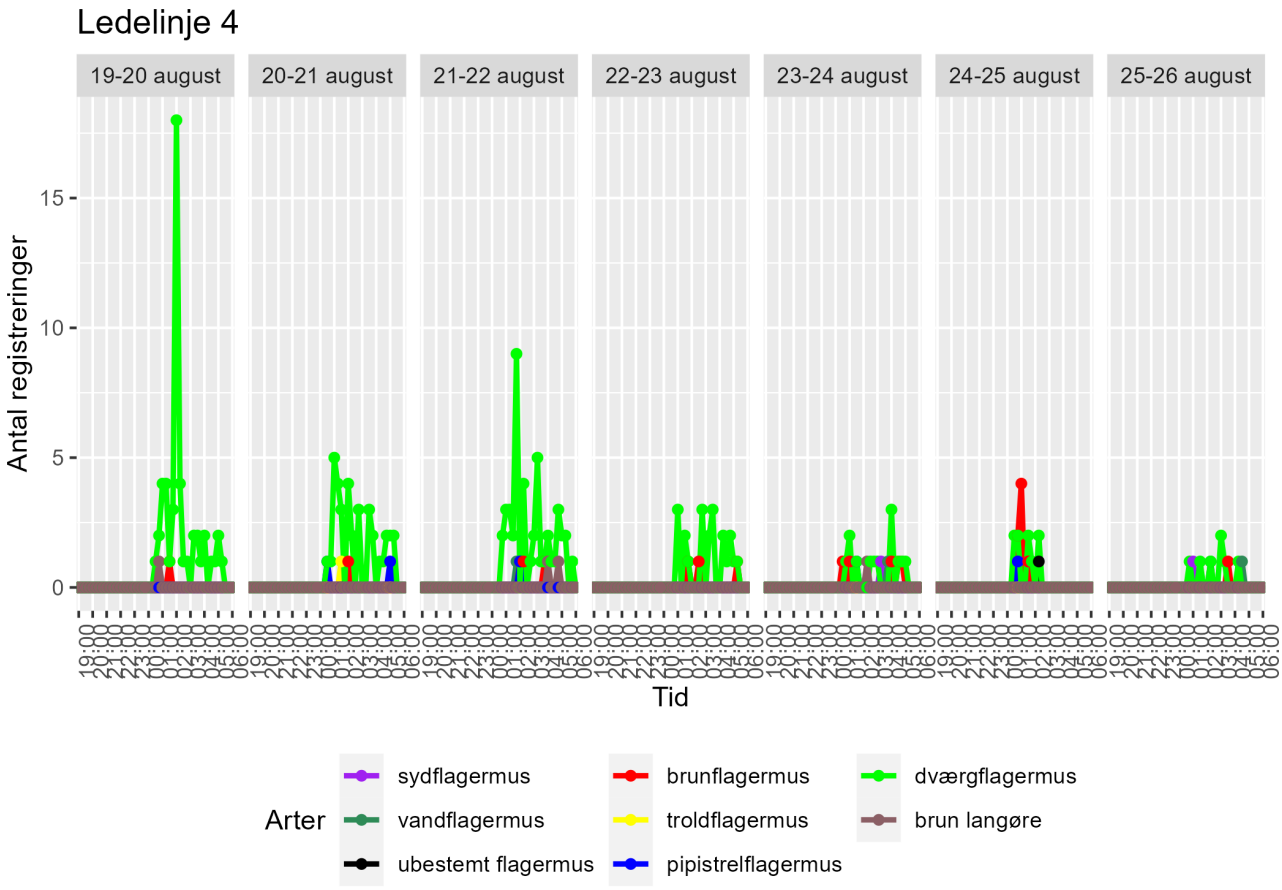
Ved ledelinje 4, blev der i yngleperioden registreret syv arter af flagermus; Dværg-, pipistrel-, syd-, brun-, skimmel-, vandflagermus og brun langøre (Figur 4-). Dværgflagermus var hyppigst registreret og ud fra aktivitetsmønsteret, vurderes registreringerne at være fra fouragerende individer. De resterende arter er registreret fåtalligt og vurderes at være tilfældige overflyvende/fouragerende individer.

I sensommeren blev troldflagermus også registreret ved ledelinjen (Figur 4-). Der var generelt få registreringer af arterne og det vurderes at være fra tilfældige overflyvende/fouragerende individer.

Samlet vurderes ledelinje 4 udelukkende at benyttes som fourageringshabitat af primært dværgflagermus.



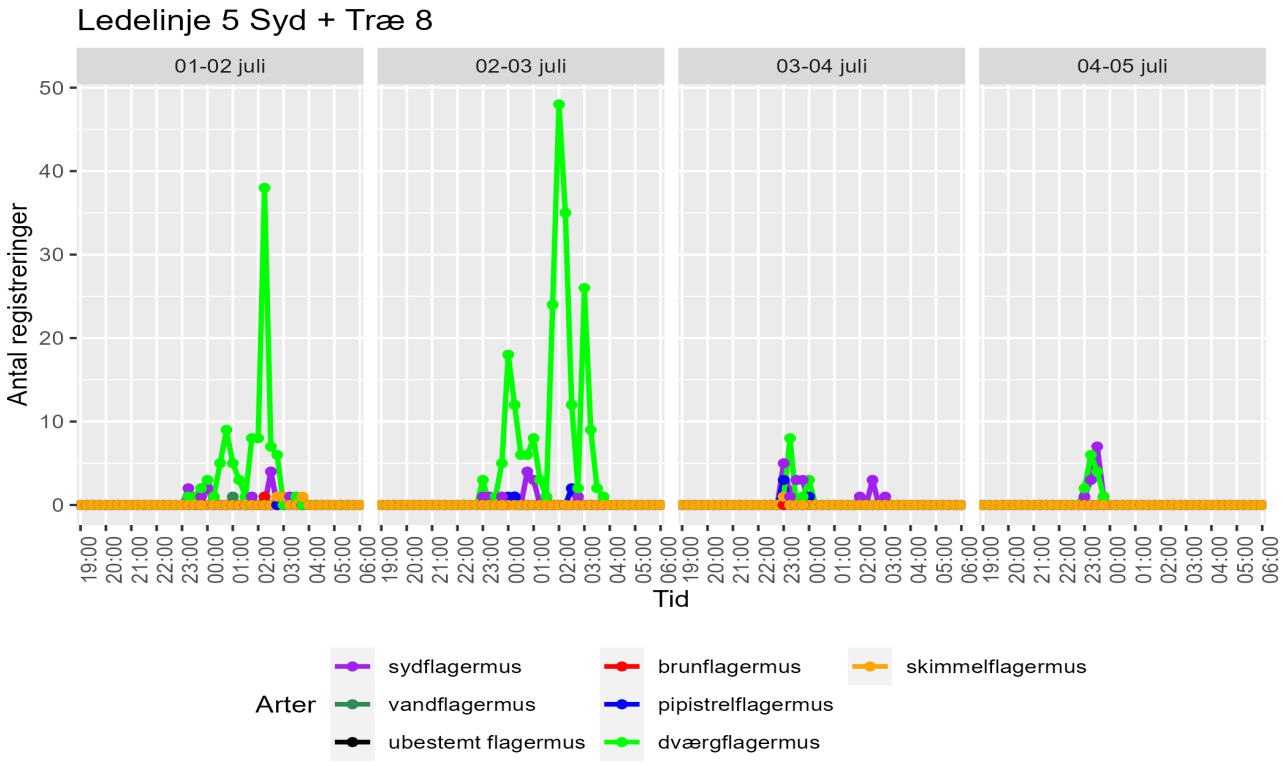
Figur 4-19 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved ledelinje 4 i yngleperioden.*



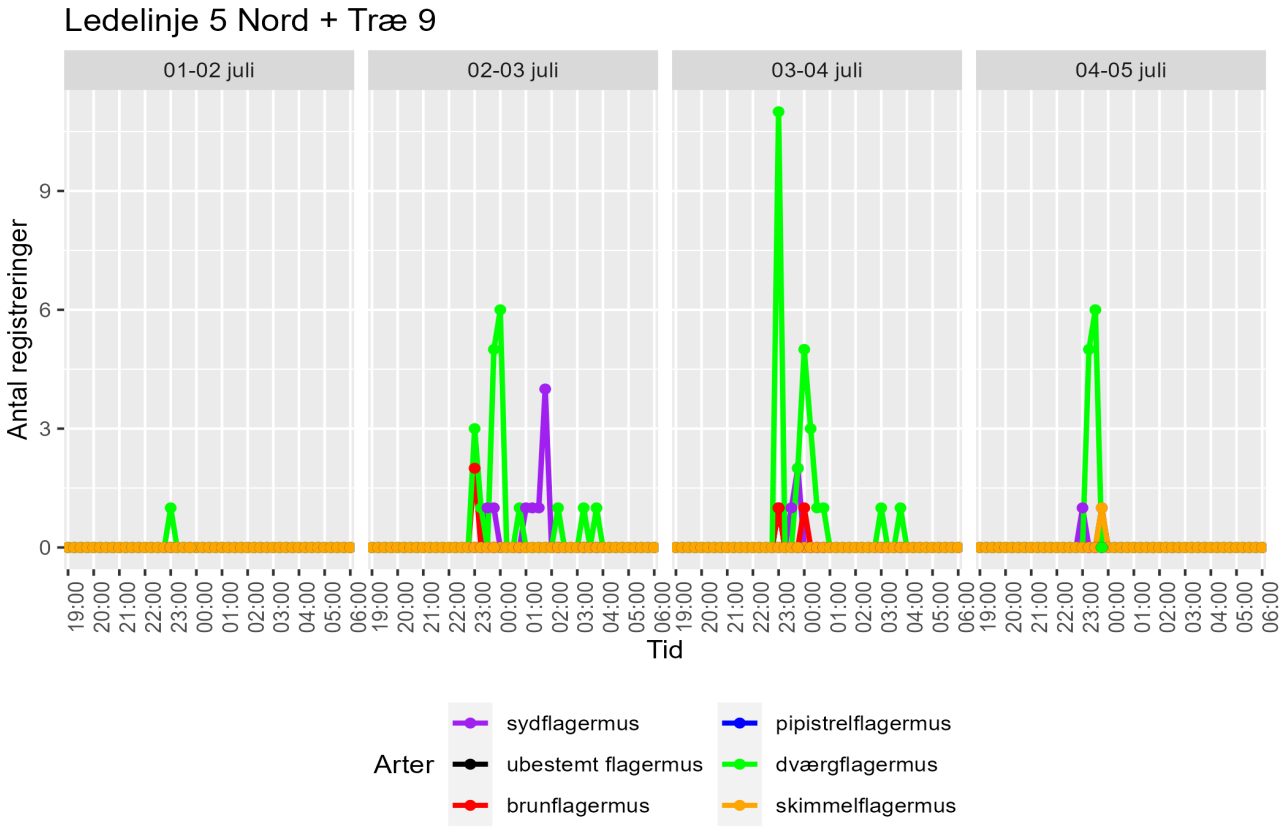
Figur 4-20 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved ledelinje 4 i sensommeren.*

Ledelinje 5

I flagermusenes yngleperiode blev der, ved ledelinje 5, registreret seks arter af flagermus; Dværg-, pipistrel-, syd-, brun-, skimmel- og vandflagermus (Figur 4- og Figur 4-). Dværgflagermus var den mest hyppige registrerede art, med en relativ konstant aktivitet hen over aftenen og natten. De resterende arter blev registreret få gange, og det vurderes at alle registreringer af flagermus, er fra fourage-rende/overflyvende individer.



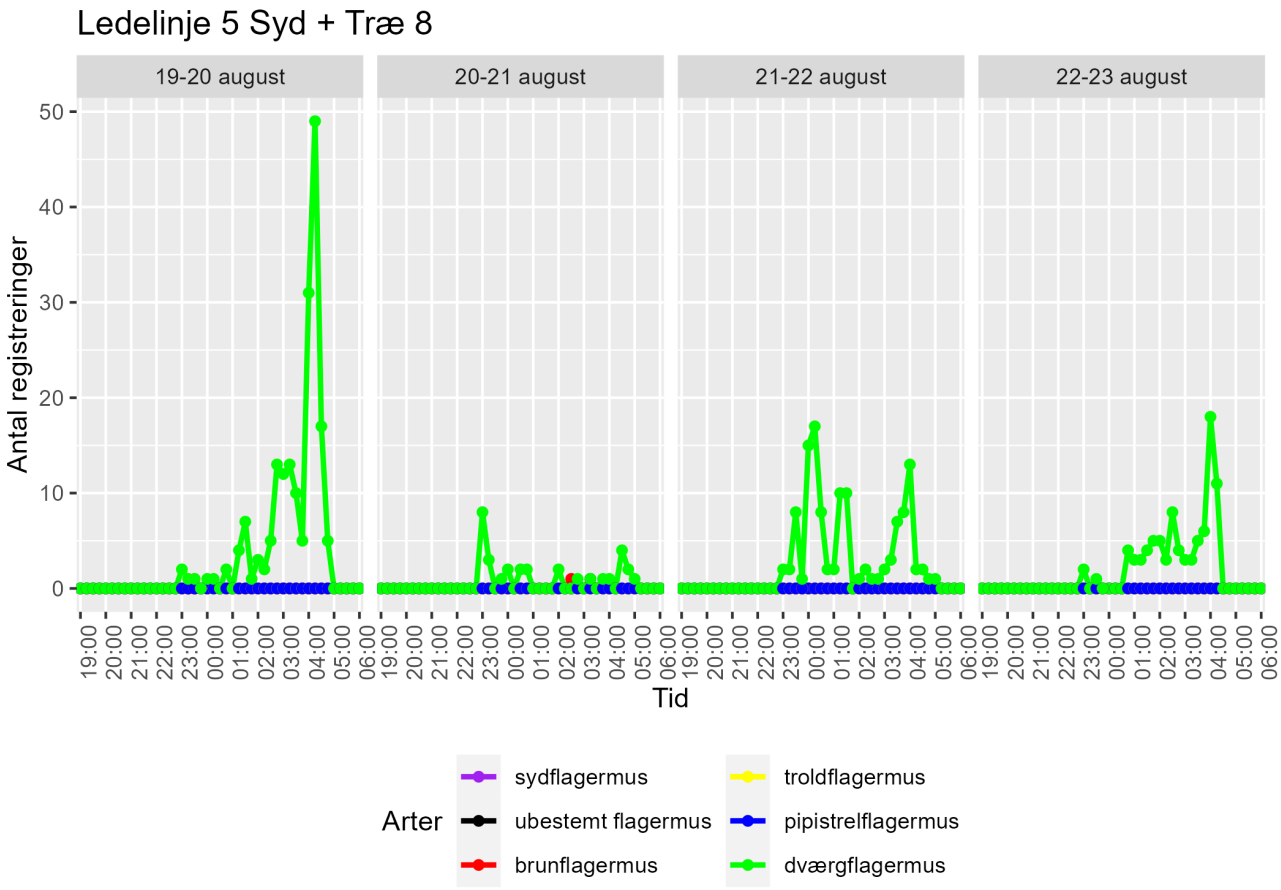
Figur 4-21 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den sydlige del af ledelinje 5 i yngleperioden.*



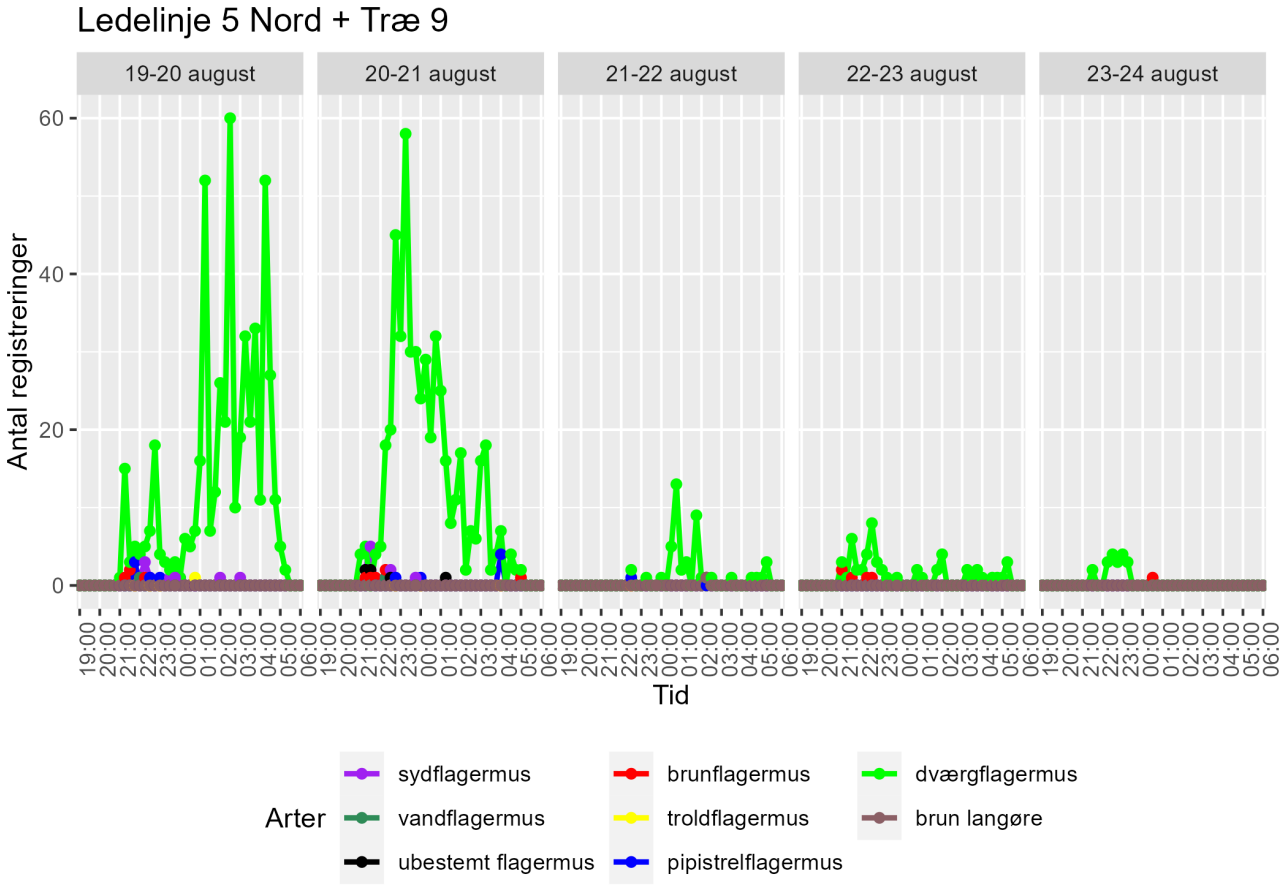
Figur 4-22 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den nordlige del af ledelinje 5 i yngleperioden.*

I sensommeren blev brun langøre også registreret ved ledelinjen (Figur 4- og Figur 4-). Dværgflagermus udgjorde størstedelen af registreringerne i sensommeren og der er ikke nogen sammenhæng i aktivitetsmønster mellem den sydlige og nordlige lytteboks. Det vurderes derfor at dværgflagermus i perioder, benytter ledelinje 5 som fourageringshabitat.

Der blev i sensommeren foretaget en mulig registrering af bredøret flagermus, men da der kun var én registrering samt optagelsen var utydelig, var det ikke muligt at komme med en sikker artsbestemmelse.



Figur 4-23 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den sydlige del af ledelinje 5 i sensommeren.*



Figur 4-24 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved den nordlige del af ledelinje 5 i sensommeren.*

Træer

Træ 1

Træ 1 (Figur 4-), en ca. 150 år gammel eg, blev undersøgt i forbindelse med kortlægningen af den nordlige del af ledelinje 1 (Ledelinje 1). Data for både ynglepe-rioden og sensommeren vurderes at være fra individer, af primært dværgflagermus, der fouragerer langs med det levende hegn. Det vurderes derfor at træet ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller som mellemkvarter.

Figur 4-25 Træ 1, en ældre eg med hulhed i ca. 3 meters højde.

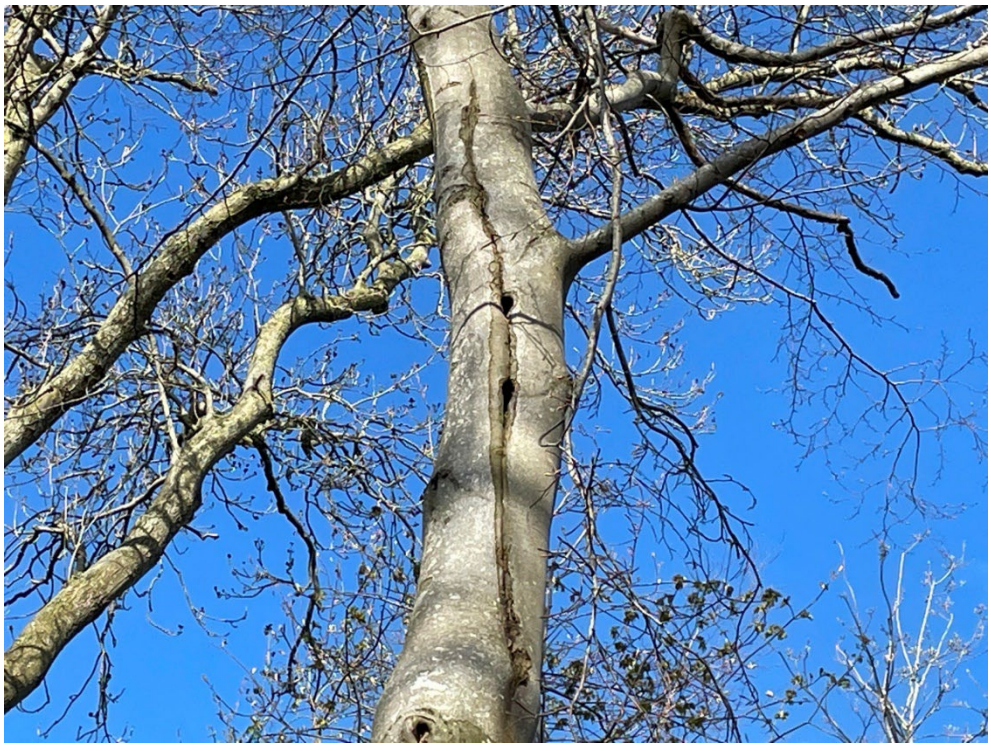
Træ 2

Træ 2, der består af to store piletræer (Figur 4-), blev undersøgt i forbindelse med de håndholdte undersøgelser foretaget omkring gården ved Kalundborgvej 266. Der blev i den forbindelse kun registreret få individer af dværgflagermus, der foragerede langs med gårdens bygninger. Der blev ikke registreret udflyvende individer fra træ 2, hvorfor det vurderes at træ 2 ikke benyttes af flagermus som ynglelokalitet eller som mellemkvarter.

Figur 4-26 Træ 2 der består at to store piletræer med flere sprække og huller.

Træ 3

Træ 3, et 80-90 år gammelt bøgetræ (Figur 4-), blev undersøgt med automatisk detektor. For de to undersøgelser, blev der samlet registreret syv arter af flagermus; Dværg-, trold-, pipistrel-, syd-, brun-, vandflagermus og brun langøre.

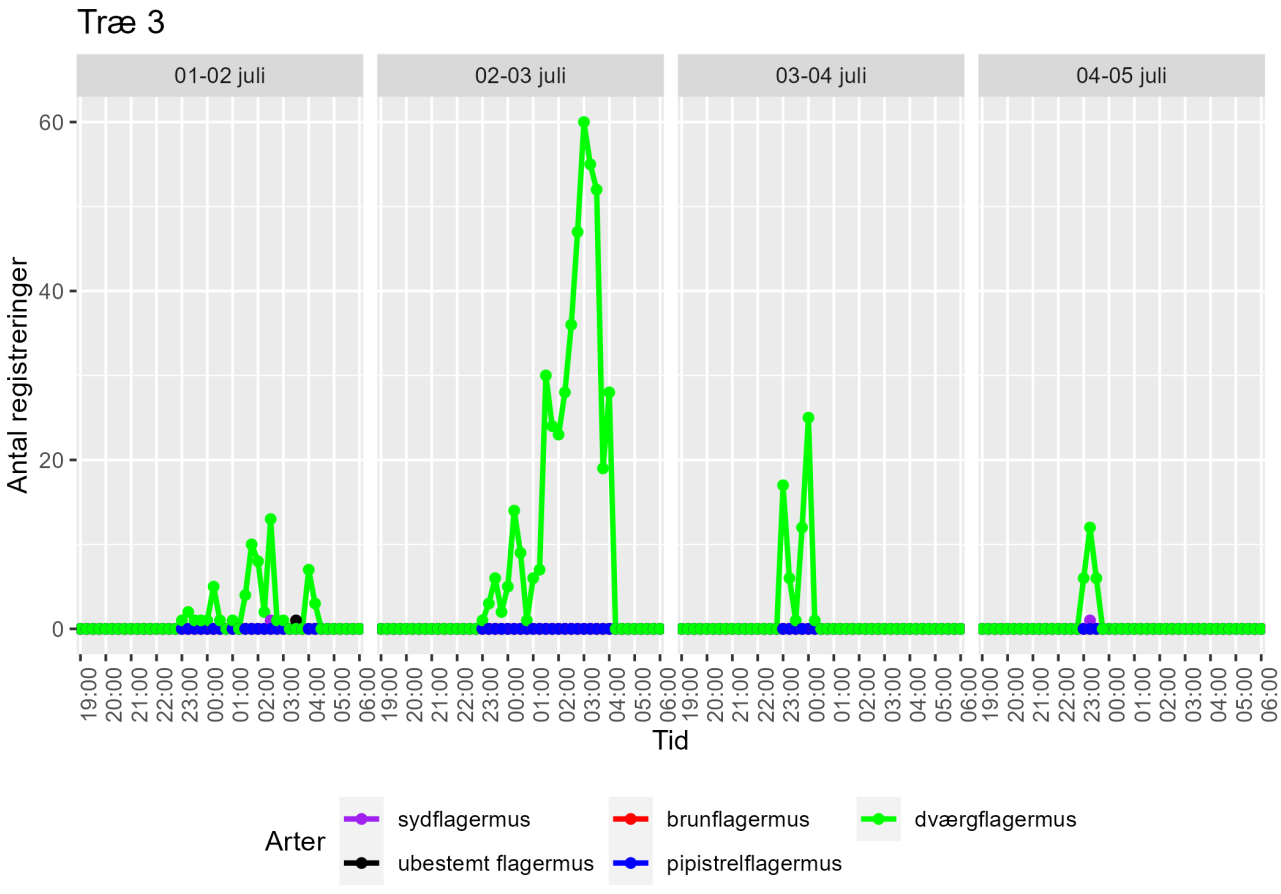


Figur 4-27 Træ 3, et bøgetræ med to spættehuller, der er vurderet egnet for flagermus.

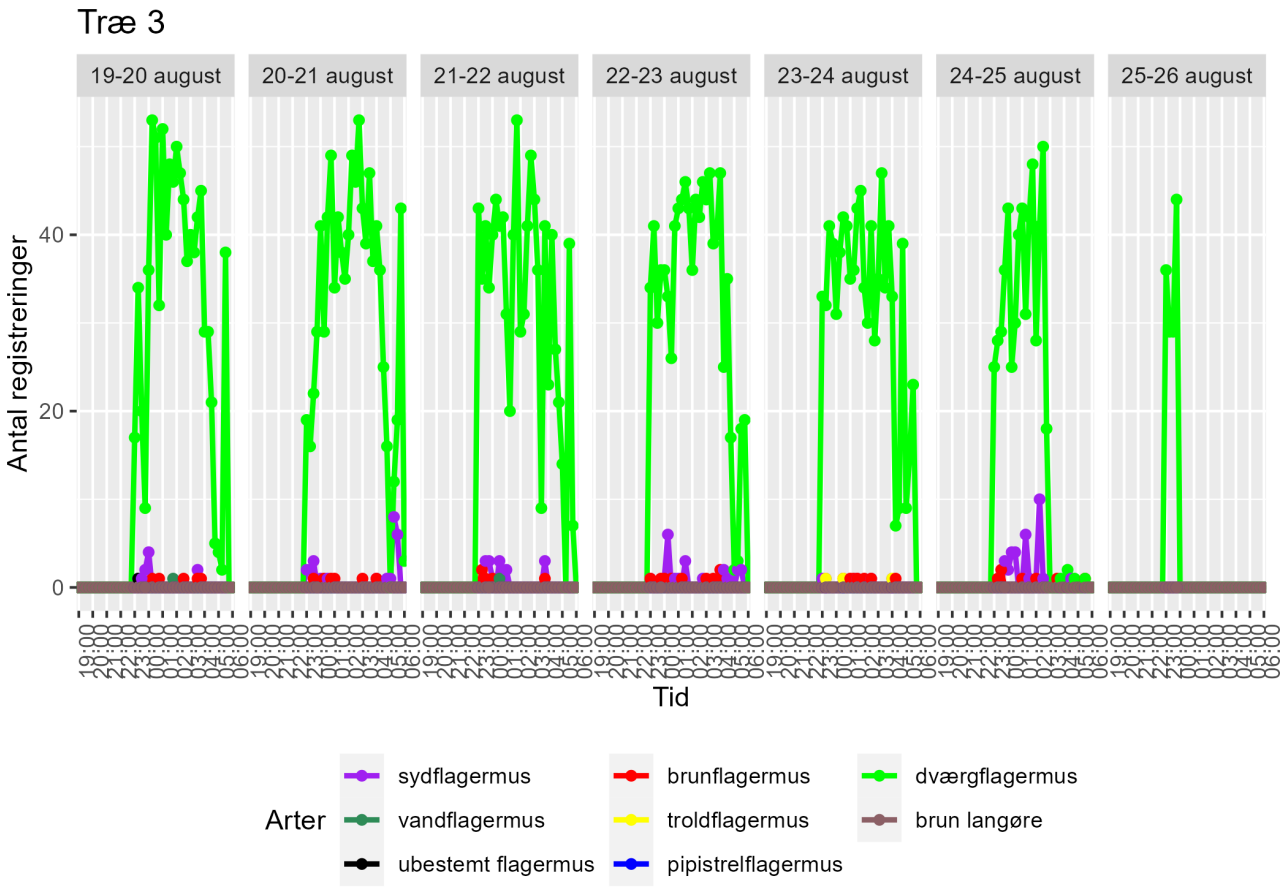
I yngleperioden (Figur 4-) var det primært dværgflagermus der blev registreret, og pga. af den kontinuerlige aktivitet d. 2-3 juli, samt de relativt få registreringer de andre dage, vurderes det, at dværgflagermus i perioder, benytter skovområdet som fourageringshabitat. De resterende registrerede arter, vurderes at være tilfældige overflyvende/fouragerende individer.

I sensommeren (Figur 4-) ved der stor aktivitet af dværgflagermus alle dagene, fra ca. 1,5 timer efter solnedgang og frem til solopgang. Aktiviteten stopper brat d. 25. august omkring midnat, hvilket skyldes fyldt SD-kort. Den kontinuerlige aktivitet fra dværgflagermus vurderes at være fra individer der bruger skoven som fourageringshabitat. De resterende registrerede arter, vurderes at være tilfældige overflyvende/fouragerende individer.

Samlet vurderes det, at træ 3 ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller mellemkvarter af nogle arter af flagermus.



Figur 4-28 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 3 i yngleperioden.*



Figur 4-29 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved træ 3 i sensommeren.*

Træ 4

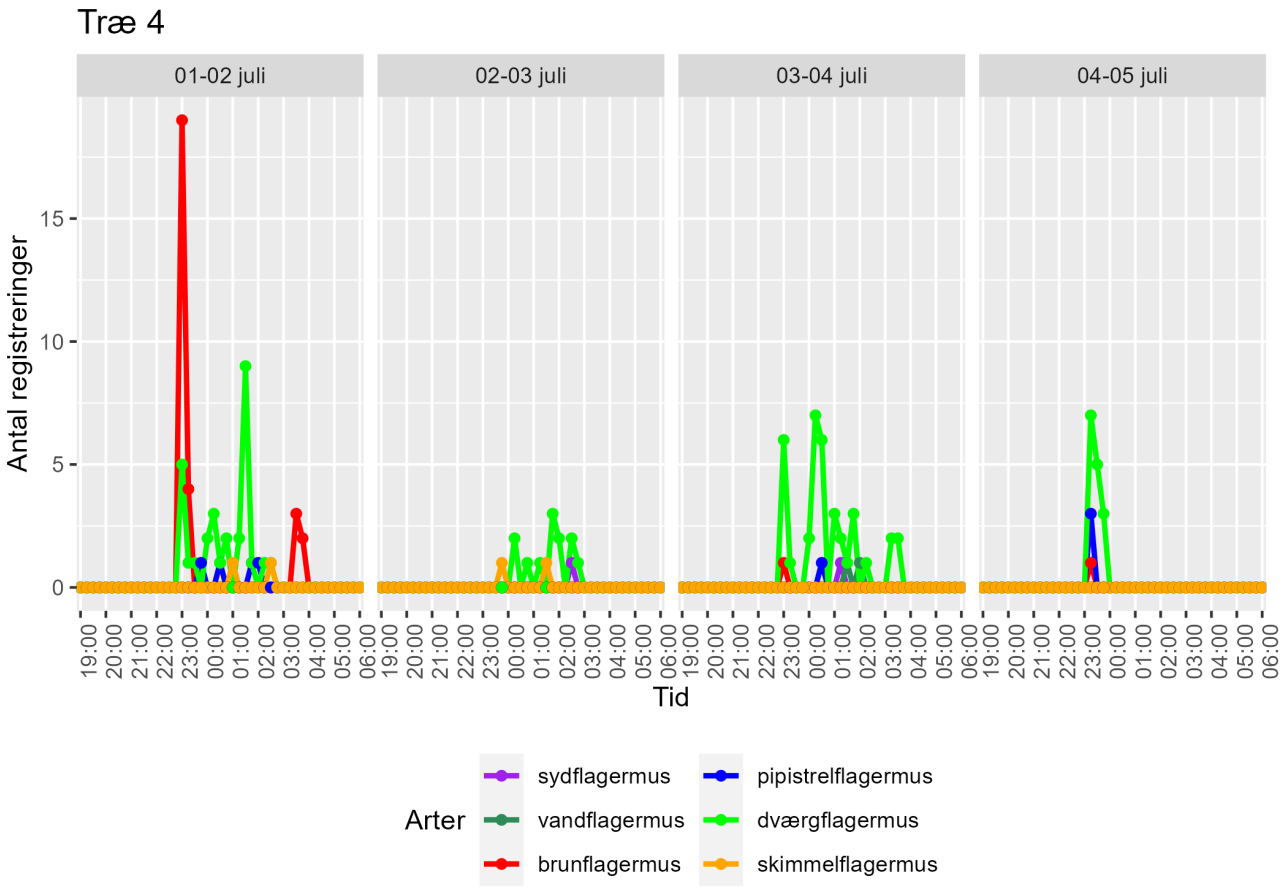
Træ 4, et ca. 100 år gammelt bøgetræ Figur 4- placeret i den nordlige skovkant, blev undersøgt med automatisk detektor. For de to undersøgelser, blev der samlet registreret otte arter af flagermus; Dværg-, trold-, pipistrel-, syd-, brun-, skimmel-, vandflagermus og brun langøre.

Figur 4-30 Træ 4, et bøgetræ med spætte- og knasthul, der er vurderet egnet for flagermus.

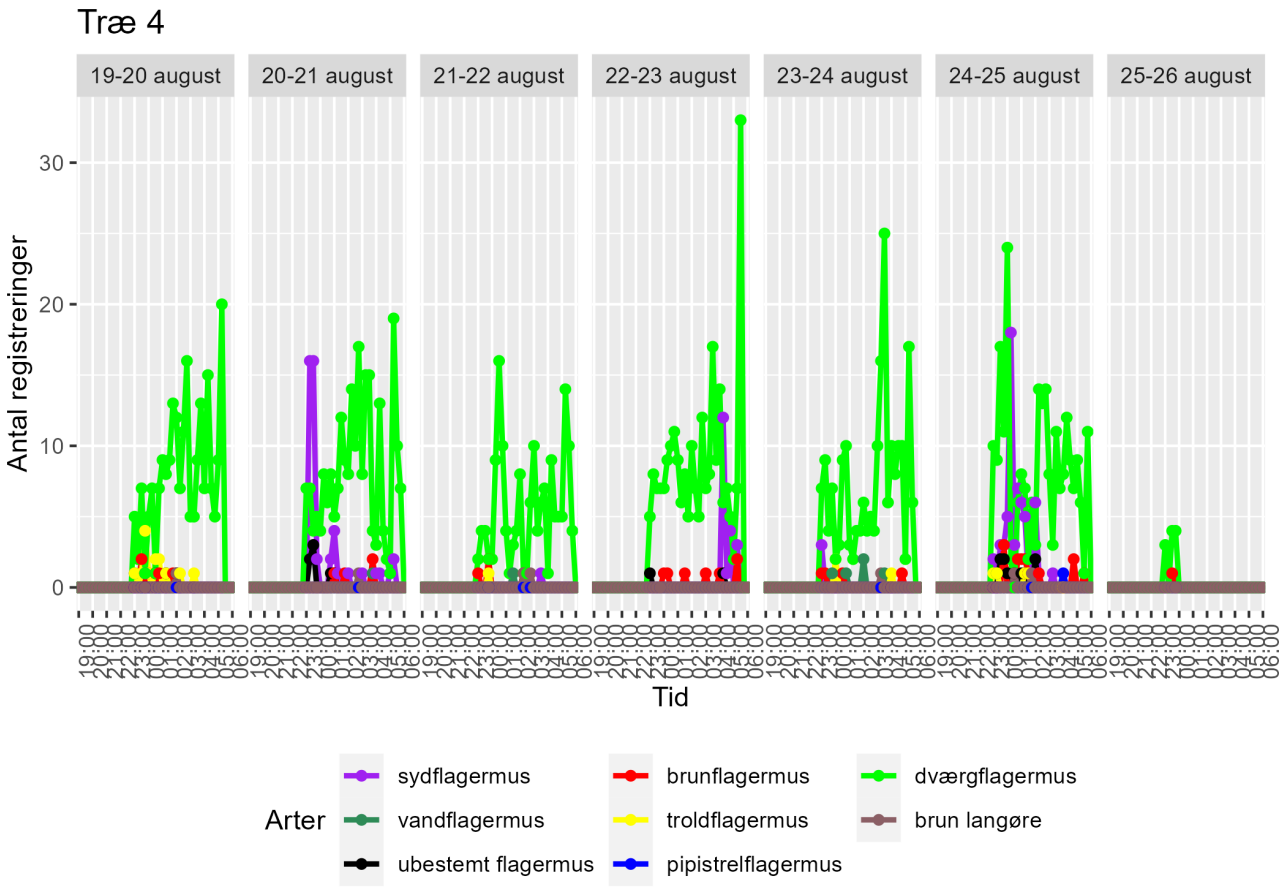
I yngleperioden (Figur 4-) var der overordnet set få registreringer af arterne, der vurderes til at være fra tilfældige overflyvende individer, eller individer der fourage-rede langs med skovkanten.

I sensommeren (Figur 4-) var der væsentligt flere registreringer af specielt dværg-flagermus, men også sydflagermus. Flagermusaktiviteten starter omkring kl. 22:00 ca. 1,5 time efter solnedgang og er relativt kontinuerlig hen over aftenen og natten. Det vurderes på den baggrund at aktiviteten er fra individer der fouragerede i sko-ven eller langs med skovkanten.

Samlet vurderes det, at træ 4 ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller mel-lemkvarter af dværgflagermus.



Figur 4-31 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 4 i yngleperioden.*



Figur 4-32 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 4 i sensommeren.*

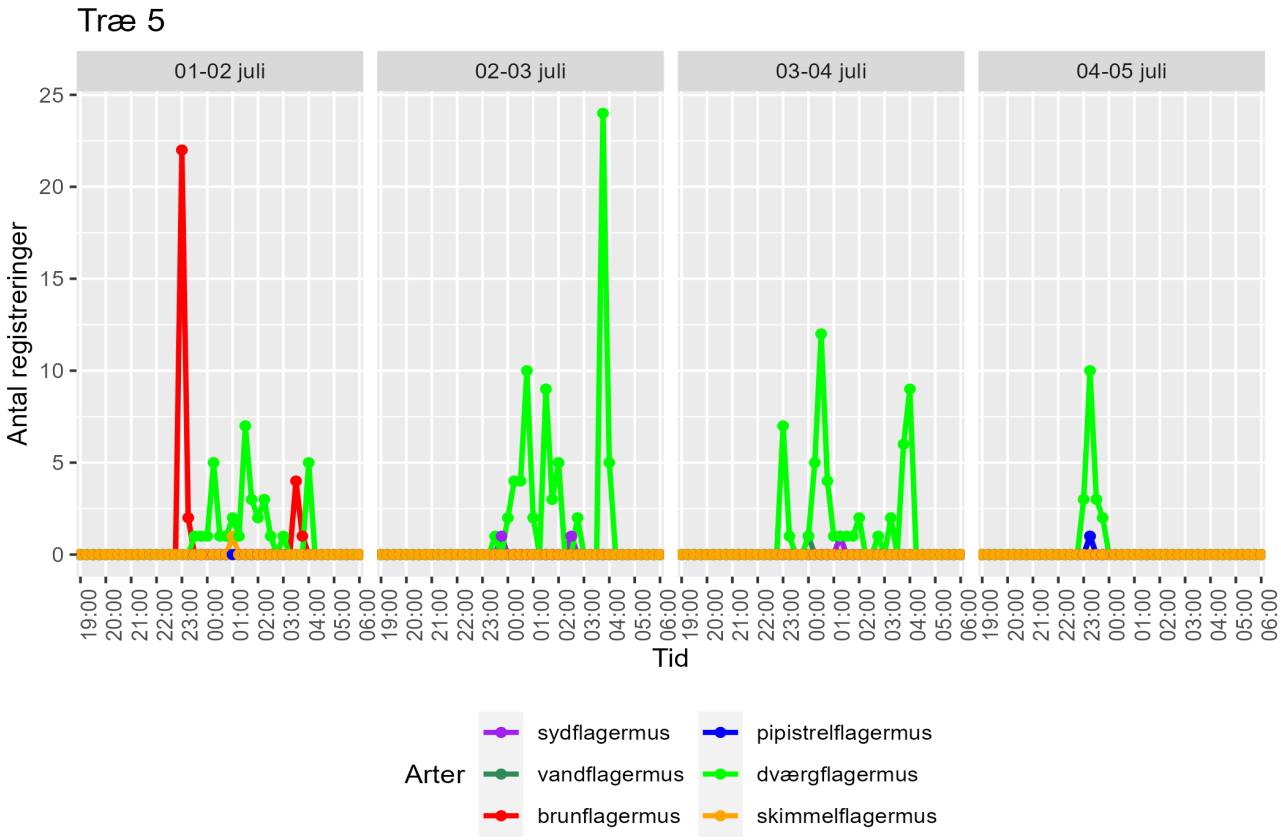
Træ 5

Træ 5, et ca. 100 år gammel torso af bøgetræ () placeret i det nordøstlige hjørne af skoven, blev undersøgt med automatisk detektor. For de to undersøgelser, blev der samlet registreret seks arter af flagermus; Dværg-, pipistrel-, syd-, brun-, skimmel- og vandflagermus.

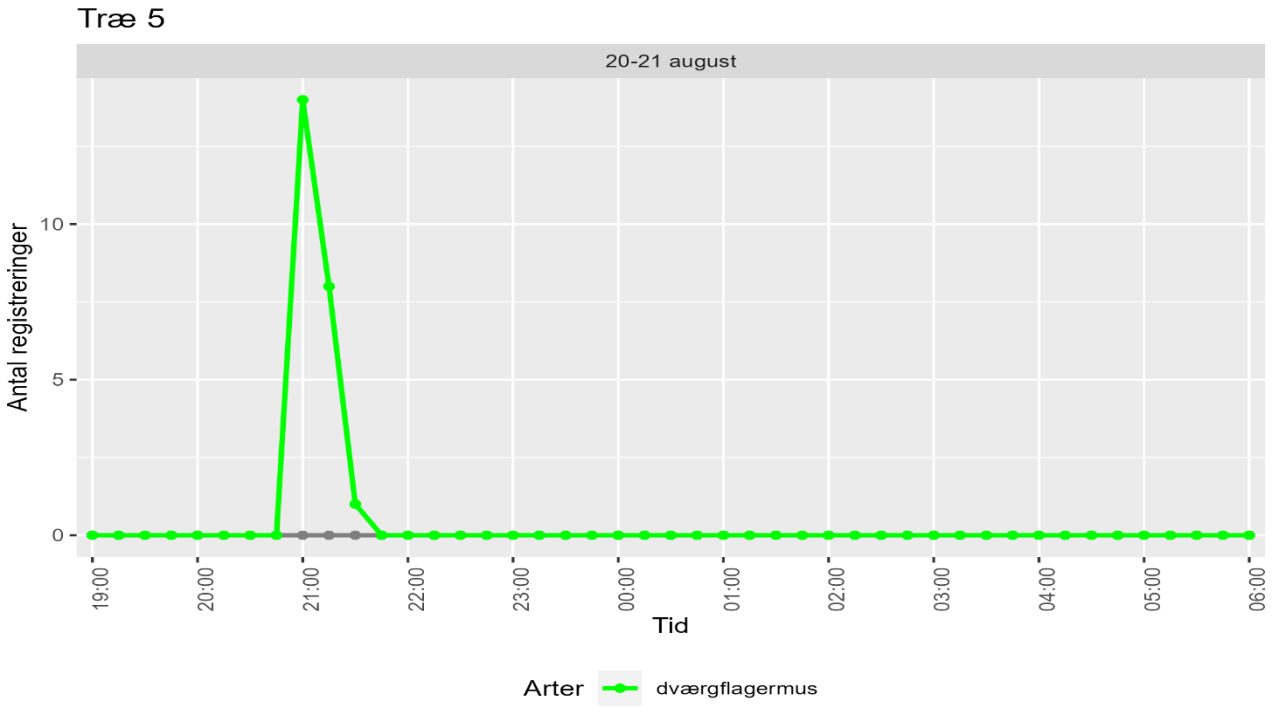
Figur 4-33 *Træ 5, en torso af bøgetræ, med flere dybe sprækker, der er vurderet egnet for flagermus.*

I yngleperioden (Figur 4-) var der generelt få registreringer af flagermus. Brunflagermus havde et peak i aktivitet ca. 1,5 time efter solnedgang d. 1. juli der vurderes at være overflyvende individer, på vej mod egnede fourageringshabitater. De resterende registreringer af flagermus vurderes at være fra individer der fouragerer inde i skoven eller langs skovkanten. Det vurderes at træ 5 ikke benyttes som ynglelokalitet af flagermus.

I sensommeren (Figur 4-) blev der kun registreret få individer af dværgflagermus ca. 30 minutter efter solnedgang d. 20. august. Der var en fejl på udstyret, og derfor blev der kun optaget i et par timer om aftenen d. 20. august. Dog vurderes at træ 5 ikke benyttes som mellemkvarter af flagermus.



Figur 4-34 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 5 i yngleperioden.*



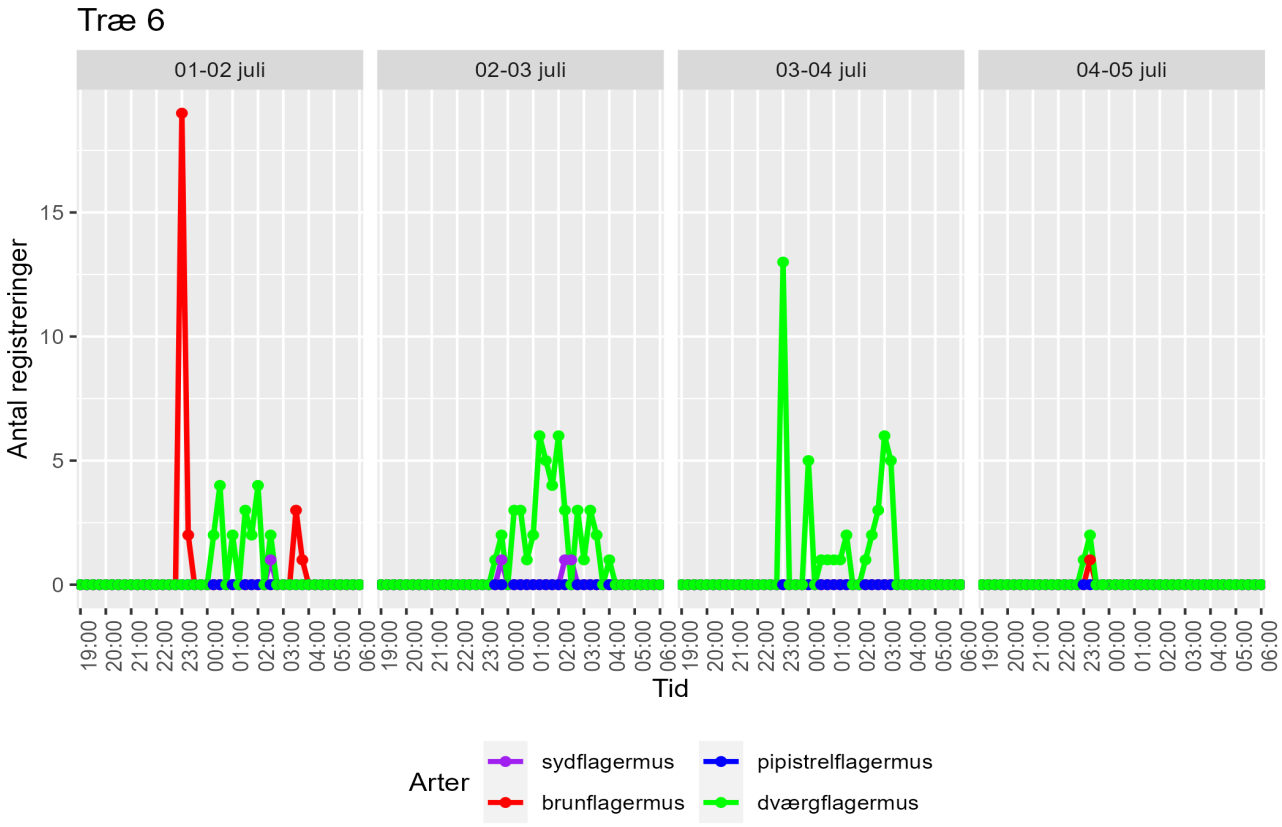
Figur 4-35 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 5 i sensommeren.*

Træ 6

Træ 6, et dødt bøgetræ (Figur 4-) placeret i det nordøstlige hjørne af skoven, blev undersøgt med automatisk detektor. For de to undersøgelser, blev der samlet registreret seks arter af flagermus; Dværg-, pipistrel-, syd-, brun-, skimmel- og vandflagermus.

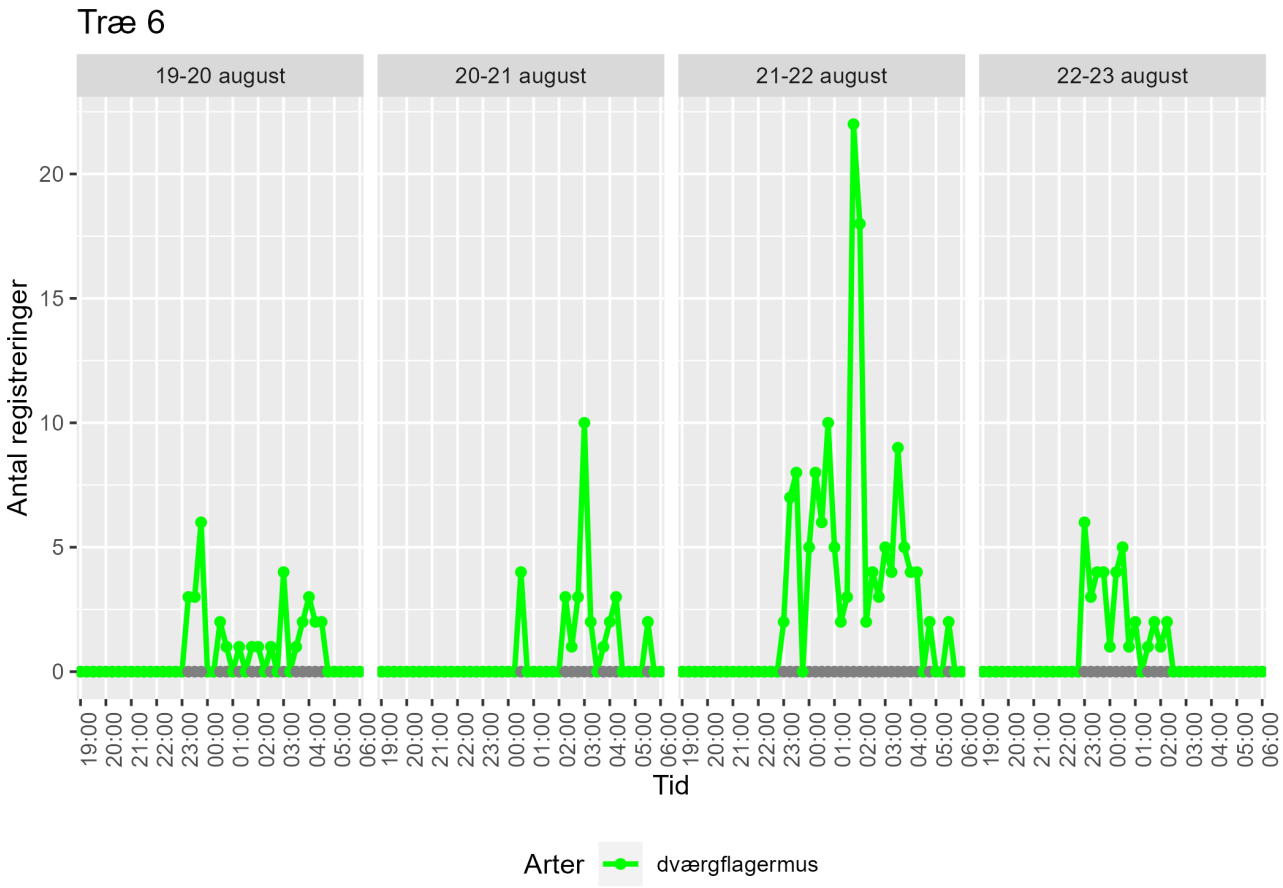
Figur 4-36 Træ 6, et dødt bøgetræ med et større område med råd, der har skabt hulheder.

I yngleperioden (Figur 4-) var der generelt få registreringer af flagermus. Brunflagermus havde et peak i aktivitet ca. 1,5 time efter solnedgang d. 1. juli der vurderes at være overflyvende individer, i transport på vej mod egnede fourageringshabitater. De resterende registreringer af flagermus vurderes at være fra individer der fouragerer inde i skoven eller langs skovkanten. Der er en lighed mellem Figur 4- og Figur 4- og det formodes lang hen af vejen at være de samme individer. Det vurderes at træ 6 ikke benyttes som ynglelokalitet af flagermus.



Figur 4-37 Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 6 i yngleperioden.

I sensommeren (Figur 4-) blev der kun registreret dværgflagermus, der var mere eller mindre aktiv ca. 1,5 time efter solnedgang til solopgang. Det vurderes at aktiviteten er fra fouragerende individer. Det vurderes ligeledes at træ 6 ikke benyttes som mellemkvarter af flagermus.



Figur 4-38 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 6 i sensommeren.*

Træ 7

Træ 7 (Figur 4-), en gammel poppel sp., er undersøgt i samme omgang som undersøgelsen af ledelinje 2 øst (Ledelinje 2). Der var for begge perioder få registreringer af flagermus, og det vurderes på den baggrund at træ 7 ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller som mellemkvarter.

Figur 4-39 Træ 7 en ældre poppel sp. Er vurderet egnet pga. råd og hulheder.

Træ 8

Træ 8 (Figur 4-), to større poppel sp.er undersøgt i forbindelse med undersøgelsen af den sydlige del af ledelinje 5 (Ledelinje 5). Det er her vurderet, at aktiviteten, for primært dværgflagermus, er fra individer der fouragerer langs med ledelinjen. Det vurderes på den baggrund at træ nr. 8 ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller som mellemkvarter.

Figur 4-40 *Træ 8, to store poppel sp., begge med sprækker fra bunden og ca. 1,5 meter op. Det kan ikke udelukkes at hulheden fortsætter længere op i træet, og er derfor vurderet egnet for flagermus.*

Træ 9

Træ 9 (Figur 4-), et ca. 100 år gammelt egetræ, er undersøgt i forbindelse med undersøgelsen af den nordlige del af ledelinje 5. Det er her vurderet at aktiviteten, for primært dværgflagermus, er fra individer der fouragerer langs med ledelinjen. Det vurderes samlet at træ 9 ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller som mellemkvarter.

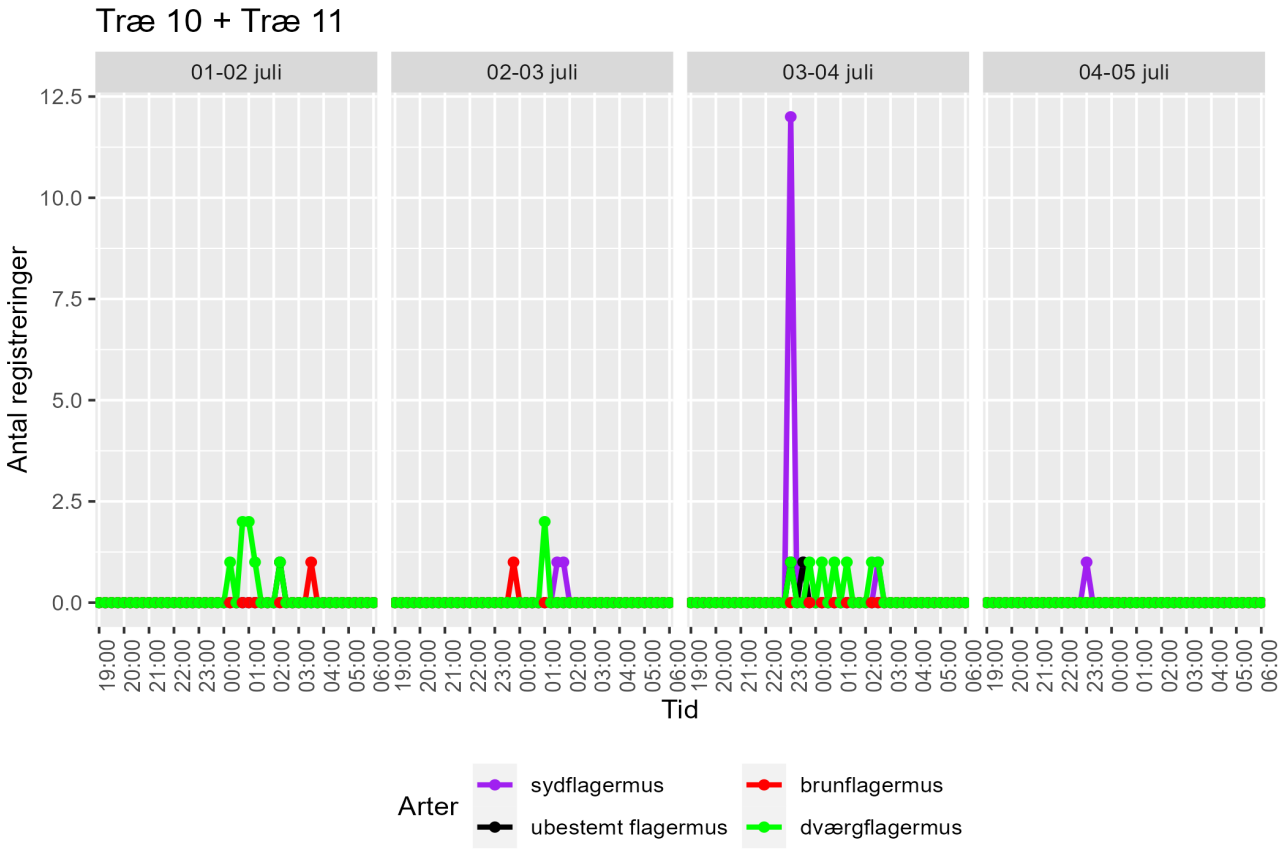
Figur 4-41 *Træ 9, et ældre egetræ med knækkende grene, der har skabt revner som er egnet for flagermus.*

Træ 10 og 11

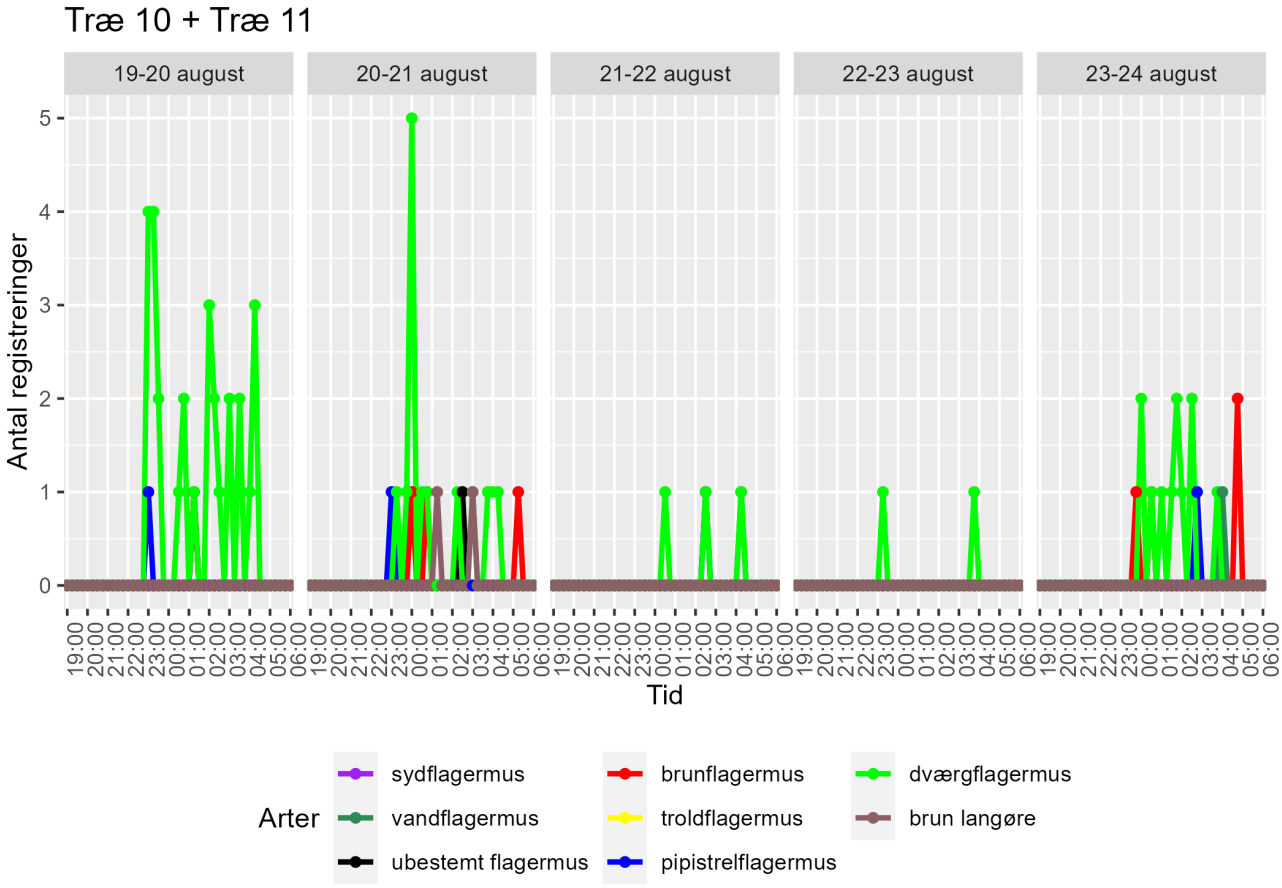
De to træer er placeret tæt ved hinanden og består af en ca. 50 år gammel pil sp. og en ca. 80 år gammel bøg (Figur 4-). For de to undersøgelser, blev der samlet registreret syv arter af flagermus; Dværg-, trold-, pipistrel-, syd-, brun-, vandflagermus og brun langøre.

Figur 4-42 *Træ 10 og 11 består af et piletræ med flere huller og bøgetræet har et spættehul samt en sprække.*

Der var for begge perioder, relativt få registreringer af arterne, og det vurderes at være fra tilfældige forbipasserende/fouragerende individer. Det vurderes på den baggrund at træ 10 og træ 11, ikke benyttes som hverken yngle eller mellemkvarter.



Figur 4-43 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 10 og 11 i yngleperioden.*



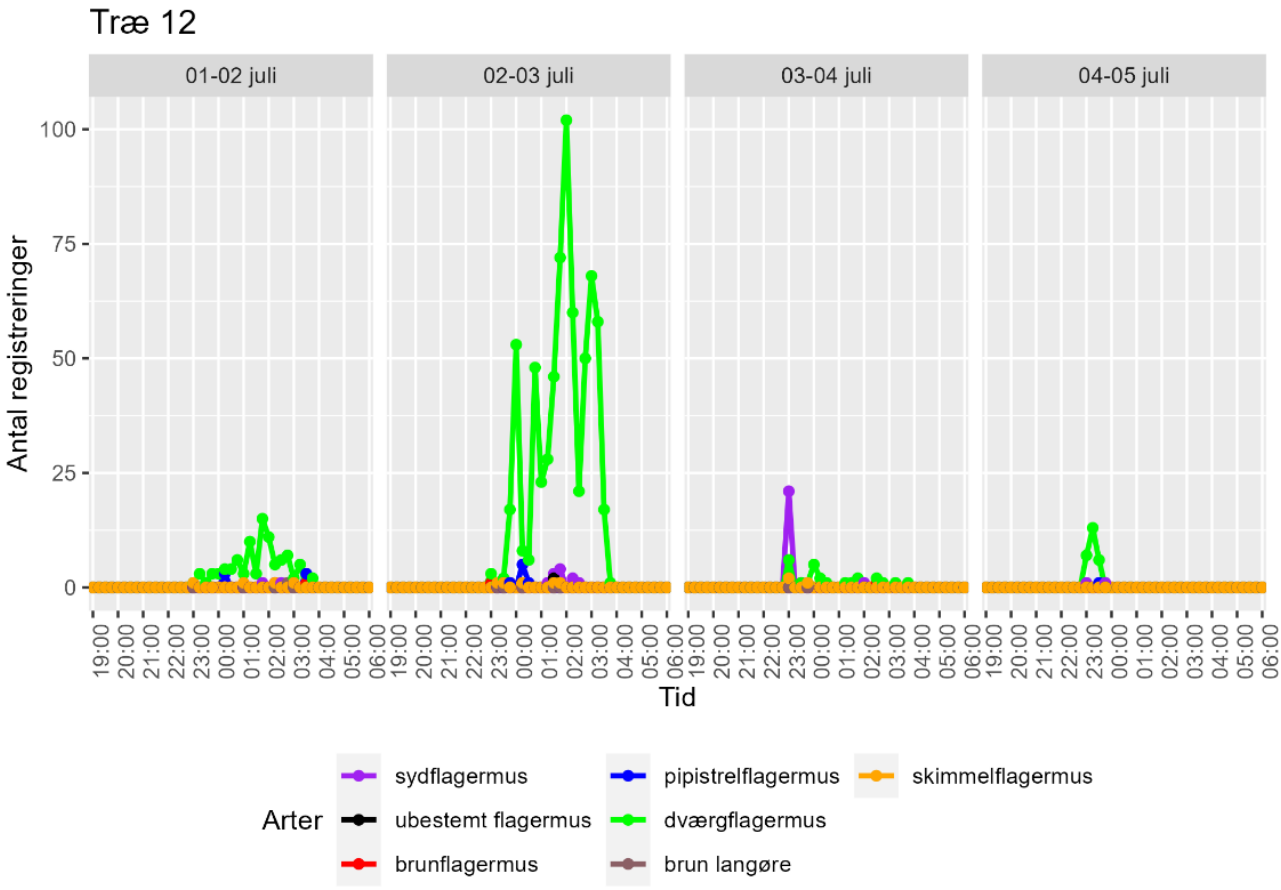
Figur 4-44 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 10 og 11 i sensommeren.*

Træ 12

Træ 12, et dødt bøgetræ med en dbh på ca. 50 cm (se Figur 4-) placeret i den nordlige skovkant, blev undersøgt med automatisk detektor. For de to undersøgelser, blev der samlet registreret otte arter af flagermus; Dværg-, trold-, pipistrel-, syd-, brun-, skimmel-, vandflagermus og brun langøre.

Figur 4-45 Træ 12, et dødt bøgetræ med et afgnavet grenhul i ca. 8 meters højde.

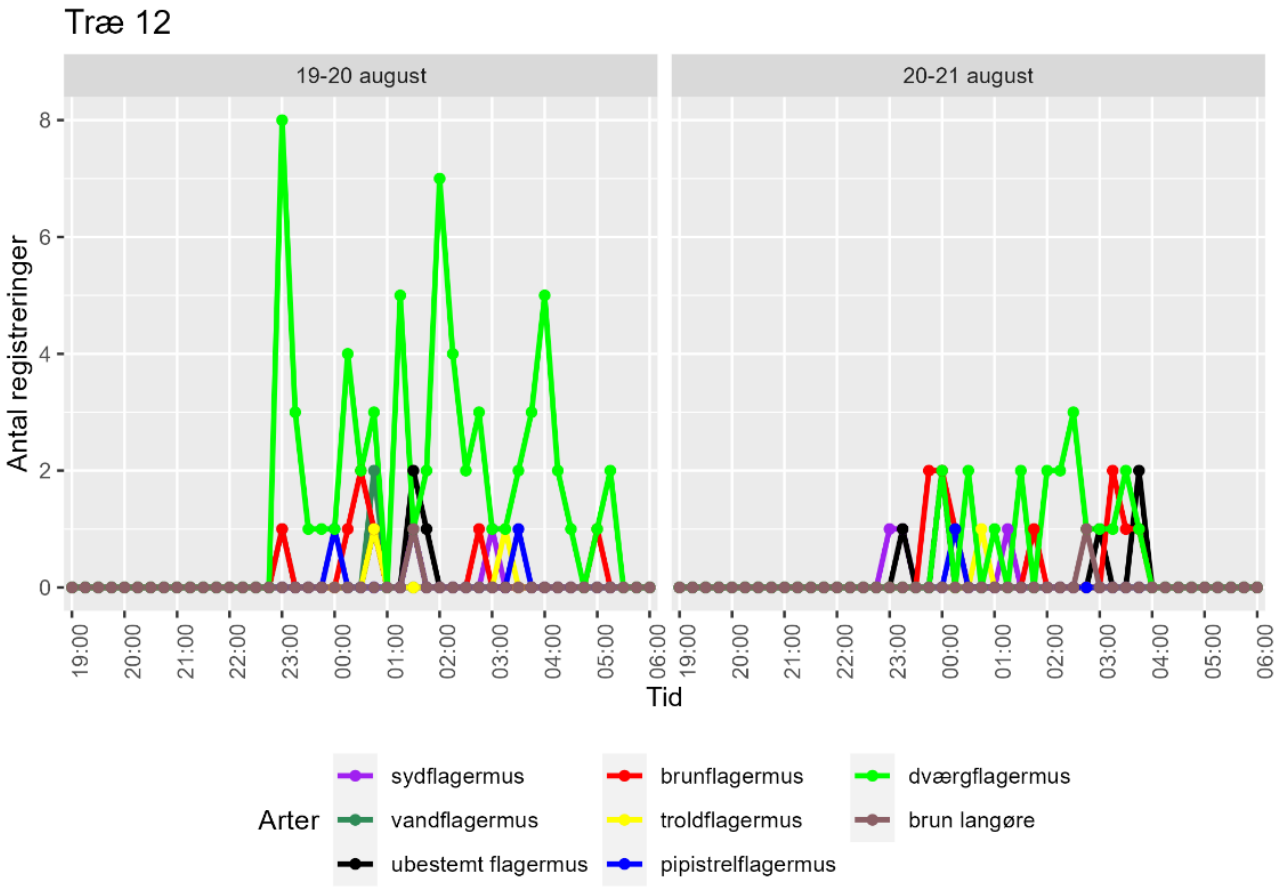
I flagermusenes yngleperiode (Figur 4-), var der d. 2-3 juli en konstant høj aktivitet af dværgflagermus. Aktiviteten vurderes at være fra individer der fouragerede langs med det levende hegn (nordligste del af ledelinje 5). De resterende registreringer af flagermus, vurderes at være fra tilfældige individer der fouragerede langs med det evende hegn.



Figur 4-46 *Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 12 i yngleperioden.*

I sensommeren (Figur 4-) var der generelt få registreringer af flagermus, der vurderes at være fra tilfældige overflyvende/fouragerende individer.

Samlet vurderes det, at træ 12 ikke benyttes som hverken ynglelokalitet eller mellemkvarter af flagermus.



Figur 4-47 Graf over den tidsmæssige registrering af flagermus ved Træ 12 i sensommeren.

Sammenfatning

Der er i flagermusenes yngleperiode og i sensommeren foretaget ultralydsundersøgelser ved tre ejendommen, fem ledelinjer og 12 træer. Der er ved ejendommene ikke registreret ynglekolonier eller mellemkvarter. På baggrund af den håndholdte undersøgelse ved Kalundborgvej 266, kan det ikke udelukkes at enkelte individer af dværgflagermus benytter gården som rastelokalitet i sensommeren, men det har dog ikke været muligt at kortlægge præcist hvor ind- og udflyvningshullet er. Det vil derfor være nødvendigt at foretage yderligere undersøgelser af gården, inden en eventuel nedrivning.

Der er ved de fem ledelinjer udelukkende registreret aktivitet, som er vurderet til at være fra fouragerende individer. Der er ikke registreret ledelinjeaktivitet ved nogle af de fem ledelinjer.

Der er ikke registreret ynglekolonier eller mellemkvarterer i de 12 undersøgte træer. Det vurderes dog at skovområdet øst for gården ved Kalundborgvej 266, udgør et vigtigt fourageringshabitat, for primært dværgflagermus, i både yngleperioden og sensommeren.

4.2 Markfirben

4.2.1 Metode

Området er kortlagt over tre omgange efter retningslinjerne i håndbog i bilag IV-arter (Kjær, et al., 2023). Dette indebærer besigtigelser i følgende tre perioder:

- Medio april til medio maj
- Juni
- Medio august til medio september

Markfirben er ikke tidligere registreret i området, men der er tidligere fund af markfirben umiddelbart vest for Tuse Landevej ved jernbanen fra 2007. Der er fokuseret på sydvendte diger og arealet op til jernbaneterrænet. Desuden er dæmningen, hvor der er cykelsti, vest for planområdet, undersøgt på begge sider. På visse strækninger er dæmningen egnet som levested for markfirben. Ligeledes er dele af jordvolden nordøst for rundkørslen undersøgt. Der er i alt gennemført fire besigtigelser af området med henblik på kortlægning af markfirben. Dette vurderes at være dækkende for at kunne konkludere om der findes markfirben i området eller ej.

Undersøgelserne af diger og dæmninger er fortrinsvist undersøgt via transektundersøgelser, hvor der gås langsomt langs strækningen og ses og lyttes efter markfirben. Undersøgelserne er intensiveret på strækninger, hvor forholdene for markfirben har været egnede.

Med de gennemførte undersøgelser vurderes det, at der vil være blevet registreret markfirben i området, hvis de var til stede.

Vejr

Vejret på feltdagene fremgår af Tabel -1, og vurderes at være optimale for eftersøgning af markfirben.

Tabel 4-1 Vejrforhold under besigtigelserne

Periode og dato	Vejr
April/maj 29. april 2024	Temperatur: 13-16 grader Skydække: 2/8 Vind: 3-4 m/s fra sydvest-vest Nedbør: 0 mm
Juni 3. juni 2024	Temperatur: 15-16 grader Skydække: 2/8 Vind: 5 m/s fra vest Nedbør: 0 mm
August/september 27. august 2024 12. september 2024	 Temperatur: 18-21 grader Skydække: 3/8 Vind: 3 m/s fra sydvest Nedbør: 0 mm Temperatur: 13-14 grader Skydække: 1/8 Vind: 3-4 m/s fra sydvest Nedbør: 0 mm

4.2.2 Kortlægning

Der er ikke fundet markfirben ved nogen af registreringerne. Der er heller ikke fundet almindeligt firben (skovfirben) eller andre krybdyr. Nedenfor beskrives de undersøgte lokaliteter. Placeringen fremgår af Figur 4-.

Figur 4-48 Lokaliteter omkring planområdet undersøgt for markfirben

MF1 - Jernbanedæmningen

Jernbanedæmningen er undersøgt for markfirben, da disse lokaliteter kan anvendes som spredningsveje og levesteder, da de er linjeformende anlæg i landskabet som typisk består af løst substrat på dæmningen og som mange steder holdes lysåbne.

Nordvest for banen umiddelbart vest for Tuse Lågevej er der i 2007 registreret markfirben og skovfirben. Fundet er gjort i forbindelse med naturundersøgelserne for Rute 21. Markfirben er ikke registreret andre steder i umiddelbar nærhed til planområdet. Den nordvestlige del af planområdet består af et højt levende hegn. Hegnet skygger for jernbanen, som ligger i terræn. Denne del vurderes derfor ikke at udgøre et levested for markfirben.

En stor de øvrige dele af jernbanedæmningen ligger i terræn eller kun let hævet (se Figur 4-). På størstedelen af strækningen er arealet, umiddelbart syd for banen og nord for de dyrkede arealer domineret af høje græsset og tykt førnelag (se Figur 4-).

Figur 4-49 *Flere steder ligger jernbanen i terræn. Partiet mellem mark og jernbane er tilgroet i højre græsser.*

Figur 4-50 *Tilgroet parti mellem marken og jernbanen*

På visse strækninger i den østlige del af jernbanen nord for planområdet, var det under kort tid før besigtigelsen i april blevet ryddet beplantning syd for jernbanen (se Figur 4-). Disse arealer har således tidligere være skyggede, og vurderes hurtigt at gro til igen.

Figur 4-51 Jernbaneskråning, som for nyligt er ryddet for beplantning.

Enkelte steder på baneskråningen var der velegnede partier til markfirben. Partierne fremstod med drænet jordbund, lysåbne partier, musehuller og løst substrat. Se Figur 4-.

Der blev dog ikke registreret markfirben og områderne var desuden under tilgroning.

Figur 4-52 Velegnet område for markfirben, men arten blev dog ikke registreret

MF2 – Sydvendt dige/levende hegn

Det sydvendte dige er på størstedelen af strækningen groet til i høje græsser, næringskrævende stauder og brombær. Enkelte steder, især i den vestlige del, findes partier med mere sparsom og åben vegetation.

Figur 4-53 Store dele af diget er tilgroede i høje græsser, stauder og brombær

MF3 – Dæmning for cykelsti

Sydøst for rundkørslen, som ligger vest for planområdet, findes en cykelsti, som ligger på en dæmning. Dæmningen udgør både øst for dæmningen og i grøften mellem vejen og cykelstien et velegnet levested for markfirben. Især grøften mellem vejen og cykelstien er vurderes at være egnet (se Figur 4-), da der findes spredt beplantning, løst substrat, musehuller, og østvendte skråninger. Der er ikke fundet nogen markfirben på skråningen.

Figur 4-54 Grøft mellem cykelsti og vej vest for planområdet. Grøften udgør et velegnet levested for markfirben, men der er ikke registreret nogen.

MF4 – Jordvold nordøst for rundkørslen

Øst for rundkørslen findes en jordvold, som har en syd- og østvendt skråning. Volden er tilgroet i højt græs, men enkelte steder med mere lysåbne partier med løs sandjord. Figur 4-55. Der findes også spredte buske på volden. Volden kan udgøre et levested, men der blev ikke registreret markfirben eller andre krybdyr.

Figur 4-55 Skråning ved jordvold ud til rundkørsel ved frakørsel 20 Holbæk V

4.3 Padder

4.3.1 Metode

De to § 3-beskyttede vandhuller inden for lokalplanområdet, samt det ene § 3-beskyttede vandhul øst lokalplanområdet, er alle undersøgt for padder. Udvælgelsen af vandhullerne til besigtigelsen er foretaget via den vejledende registrering af § 3-vandhuller på Danmarks Miljøportal og herudover er der hentet data fra FOT-kortet med lavninger. Projektområdet er ligeledes gennemgået på luftfotos for at registrere eventuelle oversete vandhuller. Der blev ikke registreret yderligere vandhuller eller lavninger i felten.

Alle padder er eftersøgt efter metoden angivet i den tekniske anvisning (Søgaard, Adrados, & Fog, 2018) ved at ketsje efter haletudser og larver i mindst 30 minutter pr vandhul i de tre første uger af juni. Alle vandhuller er undersøgt d. 3. juni, hvor der blev fisket med ketsjer. Arealer omkring vandhuller inden for planområdet er undersøgt for værdi som rasteområde for padder.

Alle vandhulsregistreringer er gennemført af to biologer af hensyn til sikkerhed.

4.3.2 Kortlægning

Ynglevandhuller

Undersøgte lokaliteter fremgår af Figur 4-56.

Figur 4-56 Vandhuller undersøgt for padder i juni

Fotos af lokaliteterne fremgår af Figur 4-57 til Figur 4-60. Beskrivelse og oplysninger om vandhullerne fra besigtigelsen fremgår af Tabel 4-2.

Figur 4-57 VH1 – vandsamling som udtørrer i den nordvestlige del af planområdet

Figur 4-58 VH2 – Lille vandhul med trådalger midt på marken.

Figur 4-59 VH3 – artsfattig sø med meget skygge fra pil.

Figur 4-60 *VH4 - Nyanlagt regnvandsbassin ved nybyggeri. Her blev der registreret stor vandsalamander og lille vandsalamander.*

Tabel 4-2 *Oversigt over undersøgte vandhuller og søer inden for undersøgelseskorridoren. Naturtilstanden som vurderet i felten angives som Høj (I), God (II), Moderat (III), Ringe (IV) og Dårlig (V). Tabellen viser paddefund, opdelt i bilag IV og øvrige paddefund, samt om der evt. er tidligere registreringer heraf i området (disse fremgår i kursiv).*

Lokalitet nr.	Fund af bilag IV-padder	Fund af øvrige padder	Omfattet af § 3/ Bør være omfattet	Natur-til-stand	Egnet for padder	Beskrivelse/Bemærkning
VH1	-	-	Nej/Nej	NA	Nej, udtørrer for tidligt.	Vandsamling der næsten var udtørret på besigtigelsen i juni. Vandsamlingen har ca. 20 m^2 vandspejl med ca. 10 cm vand, der er helt dækket af liden andemad. Vandhullet er ikke ynglevandhul for padder, da det udtørrer før padderne, kan nå at udvikle sig og gå på land. Vandhullet er for lille til at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.
VH2	-	Lille vandsalamander (Voksen, larve)	Nej/Jaf	IV	Ja, men vurderes ikke egnet for bilag IV-paddearter.	Vandhullet ligger isoleret på en mark og er tydeligt eutrofieret. Vandhullet har stejle brinker, er artsfattigt med få dyr og helt dækket af trådalger. Der er dog registreret både voksen og larve af lille vandsalamander. Vandhullet vurderes at være mere end 100 m² og har et naturligt dyre og planteliv, og derved bør være omfattet af § 3-beskyttelsen.
VH3	-	-	Ja/Ja	IV	Ja, men vurderes ikke egnet for bilag IV paddearter.	Søen er helt skygget af pil, som står i og omkring søen. Diameter i brysthøjde på pilen er ca. 25-70 cm. Træerne gør at solen ikke når vandfladen, med undtagelse af en lille del i vest. Søen er artsfattig, men muligvis yngler der blishøns. Søen er biologisk set ringe. I 2007 er der registreret stor vandsalamander, men den blev ikke genfundet i 2024. Arten yngler sandsynligvis ikke længere i området på grund af tilgroning og eutrofiering.
VH4	Stor vandsalamander (larve)	Lille vandsalamander (larve)	Ja/Ja	III	Ja	Et relativt nyt vandhul der ligger i forbindelse med et nybygget boligområde. Vandhullet har forholdsvist flade brinker og sten i vandkanten, samt et rigt planteliv, men få vandinsekter. Der blev registreret mange individer af både lille og stor vandsalamander. Vandhullet får tilført vand fra befæstede arealer og har mange trådalger.

Stor vandsalamander (bilag IV-art)

I forbindelse med kortlægningen af padder, blev der registreret mange larver af stor vandsalamander i vandhullet øst for planområdet. Der blev ikke fundet bilag IV-padder andre steder.

Rasteområder

Ud fra de registreringer, som er lavet i felten af ynglevandhuller, er der lavet en vurdering af områdets brug i forhold til rasteområder. For stor vandsalamander og lille vandsalamander er det forudsat, at størstedelen (95%) af arten opholder sig inden for 63 meter (Kjær, et al., 2023). Rasteområderne er udvalgt ud fra om de har de forhold og strukturer som de to arter kræver, i relation til rasteområder. De områder, som arterne primært vurderes at anvendes, fremgår af **Error! Reference source not found.**. For VH2 vurderes rasteområdet at være koncentreret umiddelbart omkring vandhullet, mens det for VH4 vurderes at omfatte et større areal.

For VH2 skyldes det at området umiddelbart omkring vandhullet har de strukturer, som arten stiller til rasteområde (se Figur 4-61). VH4 er et nyanlagt regnvandsbassin omkring nybyggeriet. Der findes kun få strukturer umiddelbart omkring vandhullet, som kan fungere som rasteområde for stor og lille vandsalamander. Det vurderes derfor, at de to arter, anvender en større del af nærområdet til at raste. Dette kan være stenbunker, løs jord, kompost, brændestabler og lignende.

Figur 4-61 *Bunke af marksten og træ, som vurderes at udgøre et velegnet rasteområde for lille vandsalamander, som yngler i vandhullet. På modsatte side af vandhullet findes et lille pilekrat, som også kan fungere som rasteområde.*

Figur 4-62 *Identificerede rasteområder for stor vandsalamander og lille vandsalamander inden- og udenfor planområdet.*

5 Fugle

5.1.1 Metode

Der er gennemført syv fugleundersøgelser i 2023-2024. Undersøgelserne har fokuseret på både rastefugle og ynglefugle. For de arter, som yngler tidligt, kan der være overlap på de perioder, hvor andre fugle raster. Alle fugle er registreret under besigtigelserne. I Tabel 5-1 fremgår månederne for undersøgelsen og hvad der har været fokus.

Tabel 5-1 Periode for fugleundersøgelser og fokus ved undersøgelsen

Måned	Dato	Undersøgelse af
November	02-11-23	Rastefugle
December	13/12-23	Rastefugle
Januar	30/01-24	Rastefugle
Marts	14/03-24	Yngle- og rastefugle
April	17/04-24	Yngle- og rastefugle
Maj	05/05-24	Ynglefugle
Juni	06/06-24	Ynglefugle

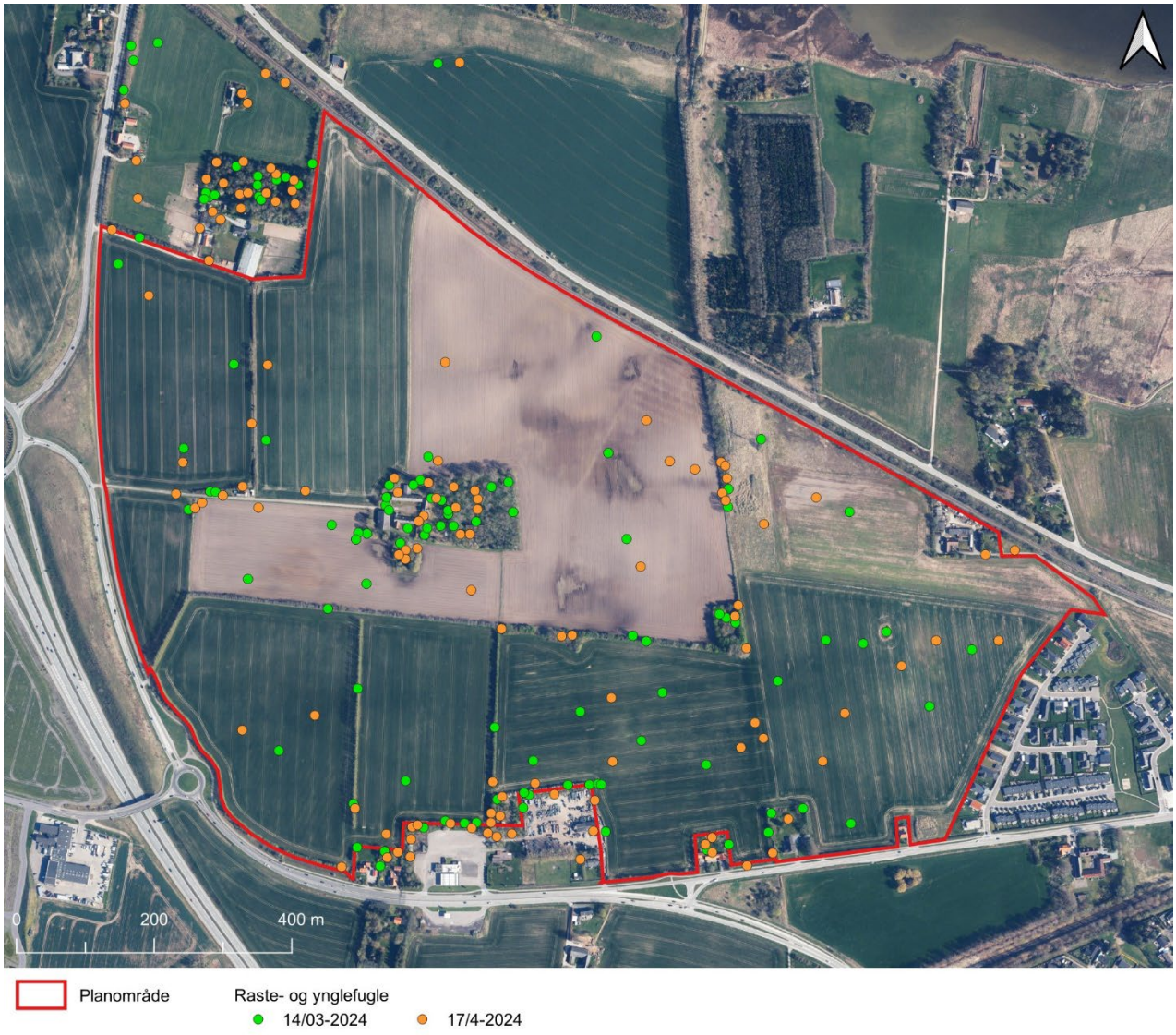
Undersøgelserne er gennemført med baggrund i Dansk Ornitologisk Forenings metodeskrift for Atlas III-undersøgelserne (DOF, 2014). De adfærdskoder der er beskrevet i dokumentet, er benyttet under undersøgelserne ligesom tidsperioderne er brugt som udgangspunkt for hvornår en periode betegnes som en yngleperiode.

Området er besigtiget ca. mellem kl. 10:00 og 14:00, men med forskelle mellem den præcise tidsperiode for den enkelte besigtigelse. Observatøren har bevæget sig rundt på området, så hele området er besigtiget både med syn og hørelse. Ved de første to besigtigelser i november og december måned var der kun adgang til planområdet mens der ved de efterfølgende besigtigelser også var adgang til området umiddelbart nordvest for planområdet, hvor der ligger en skov og noget beboelse samt grundene i den sydlige del af området, som dog er besigtiget udefra (se evt. Figur 5-1, Figur 5-2 og Figur 5-3).

5.1.2 Kortlægning

Registreringer fra samtlige fugletællinger fremgår af Figur 5-1 til Figur 5-3. Disse viser fordelingen af rastefugleover vinteren, raste- og ynglefugle i foråret og ynglefugle i forår og sommer.

Figur 5-1 *Resultatet af besigtigelserne i november, december og januar i 2023-24. Hvert punkt repræsenterer en observation af en art, men der kan være tale om flere individer. Bemærk at der ved de to første besigtigelser udelukkende var adgang til planområdet, mens der ved den efterfølgende også var adgang til arealet umiddelbart nord og syd for planområdet indenfor de omgivende veje og jernbanen.*



Figur 5-2 *Resultatet af besigtigelserne i marts og april 2024. Hvert punkt repræsenterer en observation af en art, men der kan være tale om flere individer.*

Figur 5-3 *Resultatet af besigtigelserne i maj og juni 2024. Hvert punkt repræsenterer en observation af en art, men der kan være tale om flere individer.*

Planområdets opbygning

Størstedelen af planområdet består af marker (se f.eks. Figur 5-3). Planområdet indeholder dog også haver og levende hegn, ruderatarealer, brakarealer og skovparceller. Disse er fordelt ud over området.

Planområdets værdi som rasteområde

I rasteperioden findes områdets fugle primært i de mindre skovparceller og i de levende hegn. I disse områder findes hovedsageligt almindeligt forekommende spurvefugle som f.eks. gulspurv, solsort, musvit, blåmejse, bogfinke, sjagger, rødhals, gærdesmutte (se Bilag B). Disse arter er knyttet til almindeligt danske landbrugs- og forstadsområder, hvor de lever i levende hegn, skove og haver. Derudover er der registreret mange individer af kragefuglene gråkrage, allike, husskade og råge. Disse findes både i områderne med træer og i de åbne områder. I øvrigt er der almindeligt forekommende åbenlandsarter i landbrugsland: agerhøne, fasan, pibere,

sanglærke og desuden ringdue der veksler imellem de træbevoksede områder og at fouragere i det åbne land.

Der er herudover registreret enkelte vandfugle, måger og vadefugle i de fugtige og våde områder indenfor planområdet. Dette gælder området sydvest for den centrale gård, et fugtigt område på marken mod nordøst samt områdets fåtallige og små vandhuller. Der er tale om arterne blishøne, gråand, knopsvane, sølvmåge, stormmåge og vibe.

Grunden til det høje antal måger i april måned er, at der blev pløjet i området på besigtigelsesdagen, hvorfor mågerne fouragerede i den nyligt vendte jord.

Der er fundet flere rovfugle i området i rasteperioden: musvåge, rød glente, tårnfalk, blå kærhøg og rørhøg (se Figur 5-4). Alle arterne er registreret fouragerende indenfor planområdet i rasteperioden. Planområdets store åbne områder tilgodeser rovfuglenes muligheder for at fouragere og særligt områder med ruderat-beplantning eller braklagte områder er egnede for fouragerende rovfugle. Rød glente fouragerer i øvrigt gerne langs større veje og er også set fouragerende langs Tuse Lågevej og Kalundborgvej vest og syd for planområdet.

Figur 5-4 *Rørhøg observeret fouragerende over planområdet. Foto: Aske Thorn*

Planområdet er egnet for en del rastende arter. Langt størstedelen af arterne er almindeligt forekommende havefugle eller arter der almindeligt ses i landbrugslandet. Fire fugle er optaget på den danske rødliste som enten sårbare (VU), truede (EN) eller kritisk truede (CR) (Moeslund, 2023): agerhøne (VU), blishøne (VU), gulspurv (VU) og vibe (VU). Herudover er to af de observerede arter optaget på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I: rød glente og rørhøg. Både de truede arter og bilag I-arterne findes dog også almindeligt i let drevne landbrugsområder og i forstadsområder.

Planområdets værdi som yngleområde

I yngleperioden findes områdets fugle også primært i de mindre skovparceller og i de levende hegn. I disse områder findes hovedsageligt almindeligt forekommende spurvefugle som f.eks. solsort, musvit, blåmejse, bogfinke, rødhals, gærdesmutte, gærdesanger, gransanger (se Figur 5-), munk, havesanger og tornsanger (se Bilag B). Alle nævnte arter har udvist yngleadfærd indenfor projektområdet. Disse arter

er knyttet til almindeligt danske landbrugs- og forstadsområder, hvor de lever i levende hegn, skove og haver.

Figur 5-5 *Gransanger i planområdet i yngleperioden i april. Foto: Aske Thorn*

Herudover er der i yngletiden registreret minimum 100 individer af råger ved alle besigtigelser og op mod 300 individer efter ungerne forlod rederne. Der er en rågekoloni i skoven tilknyttet den centrale gård (se Figur 5-) samt i skoven umiddelbart nord for planområdet, der også ligger i tilknytning til bebyggelse.

Figur 5-6 *Rågekoloni ved den trelængede ejendom midt i planområdet set fra Kalundborgvej mod øst. Der findes desuden en rågekoloni i det mindre skovområder umiddelbart nordvest for planområdet.*

I det åbne områder er der i øvrigt almindeligt forekommende åbenlandsarter i landbrugsland: agerhøne, sanglærke og desuden ringdue der veksler imellem de træbevoksede områder og at fouragere i det åbne land.

Der er kun registreret en enkelt vandfugl med yngleadfærd, idet et blishønepar blev set under parring i april måned.

Der er ikke observeret nogen rovfugle med yngleadfærd indenfor projektområdet, men der blev hørt en syngende (mjavende) musvåge, der dog befandt sig uden for planområdet. Der er dog fundet flere rovfugle i området i yngleperioden, der fouragerede, muligvis med henblik på at fodre unger i reder i nærheden. Der er observeret: musvåge, rød glente, tårnfalk, og rørhøg. Planområdets store åbne områder tilgodeser rovfuglenes muligheder for at fouragere og særligt områder med ruderat-

beplantning eller braklagte områder er egnede for fouragerende rovfugle. Rød glente fouragerer i øvrigt gerne langs større veje og er også set fouragerende langs Tuse Lågevej og Kalundborgvej vest og syd for planområdet.

Planområdet er egnet for en del ynglende arter. Langt størstedelen af arterne er almindeligt forekommende havefugle eller arter der almindeligt ses i landbrugslandet. syv fugle er optaget på den danske rødliste som enten sårbare (VU), truede (EN) eller kritisk truede (CR) (Moeslund, 2023): agerhøne (VU), blishøne (VU), gulspurv (VU), vibe (VU), gravand (VU), gulbug (VU) og hættemåge (EN). Vibe, gravand, hættemåge og agerhøne udviste dog ikke yngleadfærd, men det vurderes sandsynligt at agerhøne yngler i området.

Herudover er to af de observerede arter optaget på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I: rød glente og rørhøg. Både de truede arter og bilag I-arterne findes dog også almindeligt i let drevne landbrugsområder og i forstadsområder.

Samlet set vurderes området at have værdi for ynglende fugle men kun for almindeligt forekommende fugle.

6 Øvrig flora og fauna i området

Alle dyre- og plantearter, som er fundet inden for planområdet, er forholdsvist almindelige. Enkelte af dem er dog mere bemærkelsesværdige uden at de dog er rødlistede.

Der er i foråret registreret gul anemone flere steder langs jernbanen. Se Figur 6-1. Gul anemone er almindelig på Øerne, Bornholm og i Øst- og Sydjylland, men er eller sjælden i resten af landet (Naturbasen, Gul anemone, 2024a).

Figur 6-1 Gul anemone, april 2024

I april blev der registreret lille påfugleøje langs jernbanen Figur 6-2. Til dagligt ses arten sjældent da det er en natsommerfugl. Arten er er almindelig og udbredt over hele landet med undtagelse af Bornholm, hvor den er sjælden (Naturbasen, 2024c).

Figur 6-2 *Lille natpåfugleøje, april 2024*

I august blev der registreret hvepseedderkop på det braklagte areal. Se Figur 6-3. Hvepseedderkop er almindelig på brakmarker, overdrev, enge og moser. Hvepseedderkop er udbredt i næsten hele Europa. I Danmark findes den i stort set hele landet, men er mest udbredt i den sydlige og østlige del af landet (Naturbasen, 2024b).

Figur 6-3 *Hvepseedderkop fundet på brakarealet i den nordøstlige del af planområdet. Hvepseedderkop er almindelig på brakmarker, overdrev, enge og moser i det meste af landet.*

7 Referencer

DOF. (2014). *Fuglekalender - til atlasundersøgelserne 201-17.* Dansk Ornitologisk Forening.

Elmeros, M., Fjederholt, E. T., Møller, J. D., Baagøe, H., Bladt, J., & Kjær, C. (2024). Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV. Del 2 Odder og flagermus. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi*, 185.

Fredshavn, J., Nygaard, B., & Ejernæs, R. (2018). *Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 mv.* Version 1.05.

Kjær, K. (., Adrados, L. C., Boel, M., Briggs, L., Christensen, P. K., Damm, N., . . . Roland, O. (2023). *Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets Bilag IV.* Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 271 s. - Videnskabelig rapport nr. 520.

Moeslund, J. (2023). *Den danske Rødliste 2019 (revideret 24/05-2023).* DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi - Aarhus Universitet. Hentet fra https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlistframe/soeg-en-art

Naturbasen. (2024a). *Gul anemone*. Hentet fra Naturbasen. Data fra naturbasen er benyttet i henhold til licens E01/2014: https://www.naturbasen.dk/art/3530/gul-anemone

Naturbasen. (2024b). *Hvepseedderkop*. Hentet fra Naturbasen. Data fra naturbasen er benyttet i henhold til licens E01/2014: https://www.naturbasen.dk/art/2129/hvepseedderkop

Naturbasen. (2024c). *Lille natpåfugleøje*. Hentet fra Naturbasen. Data fra naturbasen er benyttet i henhold til licens E01/2014: https://www.naturbasen.dk/art/849/lille-natpaafugleoeje

Søgaard, B., Adrados, L. C., & Fog, K. (2018). *Overvågning af padder. Teknisk anvisning tiil ekstensiv overvgning.*

Bilag A Digesynsrapport

FEBRUAR 2024
GEFION GROUP A/S

DIGESYNRAPPORT

DIGESYNSRAPPORT

COWI

FEBRUAR 2024
GEFION GROUP A/S

FJORDBYEN

DIGESYNSRAPPORT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A258006	A258006-008-2.0

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	1/03-2024	Digesynsrapport	AMRG	MJMO, ASTH	TRW

INDHOLD

1	Indledning og baggrund	5
2	Metode	6
2.1	Afrapportering	6
3	Lokaliteter	7
3.1	Oversigtskort	7
3.2	Diger	8
3.2.1	Dige 1	8
3.2.2	Dige 2	9
3.2.3	Dige 3	10
3.2.4	Dige 4	11
3.2.5	Dige 5	12
3.2.6	Dige 6	13

1 Indledning og baggrund

I forbindelse med at Gefion Groups areal vest for Holbæk skal udbygges, er der gennemført en undersøgelsen af de registrerede beskyttede sten- og jorddiger, som ligger inden for arealet. Denne rapport indeholder en afrapportering af disse diger.

Skal der ændres i digerne f.eks. i forbindelse med anlæg af anlægsveje eller lign., skal der ansøges om dispensation fra museumsloven hos Holbæk Kommune, jf. § 29 j, stk. 2. Der kan dispenseres i særlige tilfælde.

Sagsbehandlingstiden for dispensationsansøgninger afklares med kommunen.

2 Metode

Der er indledningsvist foretaget en skrivebordsanalyse, som er verificeret i felten. Der er på baggrund af skrivebordsanalysen identificeret fem diger inden for projektområdet. Ved feltbesigtigelsen blev det ene dige opdelt idet det skiftede karakter, hvor diget mødte en hestefold. Således rapporteres senere i denne rapport på seks diger.

Digerne er besigtiget i januar 2024. Ved besigtigelsen af lokaliteterne er den fysiske udformning af diget beskrevet. Derudover er de biologiske forhold i form af tilhørende vegetation, dyreliv eller områdets egnethed herfor beskrevet. Den biologiske værdi er en vurdering baseret på blandt andet artsrigdom, vegetationsstruktur, hulheder i træer/huller i stendige (til flagermus- og markfirben egnethed), vildtlejer fra dyr samt om det er en tydelig anvendt vildtkorridor.

2.1 Afrapportering

Der er for hvert dige udarbejdet beskrivelser af hele diget med oplysninger om højde, bredde, type og de øvrige forhold nævnt ovenfor, og som er suppleret med fotodokumentation.

Digerne opdeles i kategorierne stendiger, jorddiger eller sten- og jorddiger. Denne beskrivelse kan have betydning for eventuelle vilkår der vil blive stillet i forbindelse med reetablering. Når et dige beskrives som hhv. stendige eller jorddige er det fordi, diget udelukkende består af hhv. sten eller jord. Når et dige er beskrevet som sten- og jorddige er der tale om et jorddige som udgøres af både sten og jord. Dette kan eksempelvis være et dige som overvejende består af jord, men med indslag af sten. Et andet eksempel kan være, hvor den ene side er af sten og den anden af jord (hvilken af ovenstående der gælder, vil fremgå af beskrivelsen).

Diger er alle vurderet ud fra om de er egnet som levested for markfirben og flagermus, som er arter listet på habitatdirektivets bilag IV. Disse arter er strengt beskyttet og deres levesteder er ligeledes beskyttet. Parametrene for at vurdere digerne som egnede for de to artsgrupper fremgår nedenfor:

Egnet for markfirben: Syd-, øst- eller vestvendt dige med partier uden vegetation og med løs jord. Gerne indslag af sten, grene, spredt urtedække, mindre buske og evt. musehuller.

Egnet for flagermus: Diger som enten i præg af deres struktur i landskabet forbinder grønne områder og derved fungerer som ledelinje eller indeholder store gamle træer, hvor der kan være/er spættehuller, hulheder, løs bark eller brækkede grene, som kan være levested for flagermus.

3 Lokaliteter

3.1 Oversigtskort

På Figur 3-1 fremgår et oversigtskort over de diger, som ligger inden for projektområdet. Beskrivelsen af de enkelte diger fremgår af afsnit 3.2.1 til 3.2.6.

Figur 3-1 Sten- og jorddiger inden for projektområdet.

3.2 Diger

3.2.1 Dige 1

Beskrivelse: Diget er helt væk i den vestlige del. Mod øst er der et sten og jorddige, men kun i de første 10 meter. Det midterste parti af diget er begroet med krat og birk og vest for dette helt væk.

Højde: 0 meter.

Bredde: 0 meter.

Type: Ingen – pløjet væk. Østlige del er et sten- og jorddige.

Ligger i tilknytning til: Ligger mellem to marker parallelt med en vej i tilknytning til et hus.

Beplantning: Birk, krat.

Biologisk værdi: Meget lav, kun midten kan bruges til skjul.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Ingen.

3.2.2 Dige 2

Beskrivelse: Diget indeholder nogle sten men består hovedsageligt af krat og har dermed karakter af levende hegn. På midten er der en del uden nogen beplantning. Der er set både rastende musvåge og agerhøne i hegnet.

Højde: 20-50 cm.

Bredde: 1 meter.

Type: Sten- og jord.

Ligger i tilknytning til: Mellem gård og lille hus mellem to marker.

Beplantning: krat, urter og små træer.

Biologisk værdi: Lav; kan bruges til skjul for små dyr og til reder for fugle.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Ingen.

3.2.3 Dige 3

Beskrivelse: Meget varierende højde og bredde. Nogle steder ikke erkendbart at det er et dige, men har kun karakter af levende hegn, andre steder er det markant bredere end normale diger mellem marker. Meget overgroet med græs og urter.

Højde: 0-1 meter.

Bredde: 0-4 meter.

Type: Jorddige med enkelte større sten

Ligger i tilknytning til: Marker

Beplantning: Brombær, Hyld, fuglekirsebær, poppel.

Biologisk værdi: Lav; skjul for små dyr, reder til fugle

Egnet for markfirben: Ingen, for overgroet.

Egnet for flagermus: Enkelte træer i østlig del kan have funktion for flagermus. Hulheder forventes i et par af de store træer.

3.2.4 Dige 4

Beskrivelse: Sydlig halvdel er pløjet helt væk. Langs skov er det et tydeligt erkendbart stendige. Midten af det nordligt stykke er ret overgroet i græsser. Den nordlige del ret bredt krat og mindre træer.

Højde: 0-1 meter.

Bredde: 80 cm.

Type: Blandet sten- og jorddige.

Ligger i tilknytning til: Ligger mellem marker.

Beplantning: Brombær. Fuglekirsebær, hvidtjørn, hyld, græsser, urter.

Biologisk værdi: Lav; kan bruges til skjul for små dyr, reder for fugle, ledelinje. Diget er ret bredt mod nord og har her moderat værdi.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Lav. Visse træer kan have funktion for flagermus.

3.2.5 Dige 5

Beskrivelse: Kun sten i nordlig del. Er blot levende hegn i sydlige del af diget. Helt overgroet i den nordlige del så sten er svære at se, men de er til stede.

Højde: 0-0.5 meter.

Bredde: 0-1 meter.

Type: Den nordlige og vestlige del er et stendige. Syd- og østlige del er der intet dige, men har karakter af levende hegn.

Ligger i tilknytning til: Marker.

Beplantning: Poppel (sydlig del), el, ahorn, hvidtjørn (midterste del), græsser, urter og lidt hvidtjørn (nordlig del)

Biologisk værdi: Lav, kan bruges til skjul samt ledelinje for flagermus mod syd.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Ingen.

3.2.6 Dige 6

Beskrivelse: Meget afbrudt stendige med lokale bunker af marksten. Tæt bevoksning af krat af små træer og buske. Særligt findes en stor stenbunke, hvor dige 6 og 2 mødes. På de fleste partier er diget jorddige.

Højde: 0.5 meter.

Bredde: 1-2 meter.

Type: Blandet sten- og jorddige.

Ligger i tilknytning til: Mellem mark og hestefold

Beplantning: Tjørn, rose, el, græsser, urter, fuglekirsebær, pil, hyld, skovfyr, rødgran, birk.

Biologisk værdi: Skjul, ledelinje og reder.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Nogle træer der kan have funktion mod nord og midten.

Bilag B Fuglelister

Art	Adfærd	Antal
Dato: 02/11-2023		
Agerhøne	Rastende	4 (2 par)
Allike	Rastende	10
Blåmejse	Rastende+kaldende	6+1
Bogfinke	Rastende	2 (et par)
Fasan	Rastende	1
Gråkrage	Rastende	25
Gulspurv	Fouragerende	12-15
Gærdesmutte	Rastende	1
Husskade	Kaldende	1
Musvit	Rastende	1
Musvåge	Rastende	3
Ringdue	Rastende	20
Rød glente (bilag I)	Fouragerende	1
Råge	Rastende	17
Sanglærke	Rastende	5
Silkehale	Rastende	2
Piber sp.	Rastende	8
Solsort	Rastende+kaldende+fouragerende	7+1+1
Sumpmejse	Kaldende	3
Sølvmåge	Rastende	1
Tårnfalk	Fouragerende	2
Dato: 13/12-2023		
Agerhøne	Rastende	4 (2 par)
Blå kærhøg	Fouragerende	1 (han)
Blåmejse	Fouragerende+kaldende	1+1
Bogfinke	Rastende+kaldende	6+1
Dompap	Rastende	3
Grønirisk	Rastende	Ca. 50
Gråkrage	Rastende+fouragerende	2+2
Gulspurv	Rastende	2
Husskade	Rastende	1
Musvåge	Rastende+fouragerende	1+1 (muligvis en mere)
Ringdue	Rastende	1
Rødhals	Rastende	1
Råge	Rastende+fouragerende	20+1
Sjagger	Fouragerende	100-150
Solsort	Rastende+kaldende	11+1
Spætmejse	Fouragerende	1
Sølvmåge	Fouragerende	1
Dato: 30/01-2024		
Allike	Rastende	60
Blåmejse	Rastende+kaldende/syngende	3+17
Bogfinke	Kaldende	2
Gråkrage	Fouragerende	13
Gråspurv	Rastende	8

Art	Adfærd	Antal
Gulspurv	Rastende	4
Husskade	Kaldende+rastende	1+1
Knopsvane	Rastende/fouragerende	1
Musvit	Syngende/kaldende	25
Musvåge	Rastende+fouraerende	1+1 (muligvis en mere)
Ringdue	Syngende+rastende	1+19
Råge	Rastende	2
Sanglærke	Rastende	2
Solsort	Kaldende+rastende	2+6
Sortmejse	Syngende	1
Spætmejse	Rastende	1
Sølvmåge	Rastende	6
Tårnfalk	Fouragerende	1
Dato: 14/03-2024		
Blishøne	Fouragerende	3
Blåmejse	Syngende+kaldende+rastende	9+3+4
Bogfinke	Fouragerende+kaldende+rastende	4+2+2
Fasan	Rastende	1
Gransanger	Kaldende	1
Grønirisk	Rastende	1
Gråand	Fouragerende+rastende	2+2
Gråkrage	Fouragerende+rastende	2+1
Gulspurv	Syngende	2
Gærdesmutte	Syngende+kaldende+rastende	5+2+1
Husskade	Kaldende	2
Musvit	Syngende+kaldende+rastende	11+11+6
Musvåge	Fouragerende	3
Ringdue	Rastende+syngende	47+2
Rørspurv	Fouragende+rastende	3+3
Råge	Fouragerende+redebyggende+rastende	15+73+7 (muligvis flere)
Sanglærke	Syngende	21
Sjagger	Fouragende+rastende	10+30
Solsort	Fouragende+rastende+kaldende	5+6+3
Spætmejse	Rastende	1
Dato: 17/04-2024		
Agerhøne	Rastende	2
Allike	Rastende	3
Blishøne	Parrede sig	2 (et par)
Blåmejse	Syngende+kaldende+rastende	6+2+2
Bogfinke	Syngende+fouragerende	6+1
Fasan	Kaldende	3
Gransanger	Syngende+kaldende	13+2
Gråkrage	Rastende	1
Gulspurv	Rastende	2
Gærdesanger	Syngende	4
Gærdesmutte	Syngende+kaldende	1+1
Husskade	Rastende	1
Hvid vipstjert	Rastende	1

Art	Adfærd	Antal
Munk	Syngende+kaldende	5+4
Musvit	Syngende+rastende	11+2
Musvåge	Syngende (mjavende)	0 (den er vurderet at være uden for området)
Ringdue	Rastende+syngende+fouragerende	9+2+1
Rød glente (bilag I)	Fouragerende	1
Rødstjert	Syngende	2
Rørhøg (bilag I)	Fouragerende	1
Råge	Ved rede+fouragerende	100+50 (minimum)
Sangdrossel	Syngende	1
Sanglærke	Syngende+rastende	16+1
Solsort	Rastende+kaldende+syngende	4+3+1
Spætmejse	Syngende	1
Stormmåge	Fouragerende	20
Sølvmåge	Fouragerende	40
Tornirisk	Kaldende	2
Vibe	Rastende	4
Dato: 21/05-2024		
Blåmejse	Syngende+rastende	2+1
Bogfinke	Syngende	2
Bysvale	Fouragerende	1
Fasan	Kaldende	1
Gransanger	Syngende	11
Gravand	Fouragerende	2
Grønirisk	Syngende	1
Gråkrage	Fouragerende	2
Gulbug	Syngende	2
Gulspurv	Syngende	2
Gærdesanger	Syngende	6
Gærdesmutte	Syngende+kaldende	8+1
Gøg	Syngende	1
Havesanger	Syngende	7
Husskade	Rastende	1
Hvid vipstjert	Fouragerende	1
Jernspurv	Syngende	1
Munk	Syngende	7
Musvit	Syngende	10
Ringdue	Rastende+fouragerende+syngende	5+2+2
Rød glente (bilag I)	Fouragerende	1
Rødhals	Syngende	1
Rødstjert	Syngende	2
Råge	Rastende/fouragerende	200-300
Sangdrossel	Syngende	1
Sanglærke	Syngende	10
Solsort	Syngende+rastende	8+2
Stormmåge	Fouragerende	2
Strandskade	Fouragerende	2

Art	Adfærd	Antal
Tornsanger	Syngende	10
Vibe	Rastende	1
Dato: 03/06-2024		
Agerhøne	Rastende	2
Allike	Fouragerende	3
Blåmejse	Syngende+kaldende	2+2
Bogfinke	Syngende	5
Fasan	Kaldende	1
Gransanger	Syngende	10
Gravand	Fouragerende	2
Grønirisk	Syngende	3
Gråkrage	Fouragerende	1
Gulbug	Syngende	2
Gulspurv	Syngende	3
Gærdesanger	Syngende	3
Gærdesmutte	Syngende	7
Havesanger	Syngende	1
Husskade	Kaldende+Rastende	1+1
Hvid vipstjert	Fouragerende	1
Hættemåge	Fouragerende	3
Landsvale	Fouragerende	20
Munk	Syngende+kaldende	4+3
Musvit	Syngende	2
Ringdue	Rastende+syngende	26+1
Rødhals	Syngende	1
Rødstjert	Syngede	1
Råge	Rastende/fouragerende	Ca. 200
Sanglærke	Syngende	8
Solsort	Syngende+rastende	18+2
Stor flagspætte	Kaldende	1
Stormmåge	Fouragerende	7
Strandskade	Fouragerende	2
Sølvmåge	Fouragerende	6
Tornsanger	Syngende	6
Tårnfalk	Fouragerende	3
Vibe	Rastende	3

FEBRUAR 2024
GEFION GROUP A/S

DIGESYNRAPPORT

DIGESYNSRAPPORT

COWI

FEBRUAR 2024
GEFION GROUP A/S

FJORDBYEN

DIGESYNSRAPPORT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A258006	A258006-008-2.0

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	1/03-2024	Digesynsrapport	AMRG	MJMO, ASTH	TRW

INDHOLD

1	Indledning og baggrund	5
2	Metode	6
2.1	Afrapportering	6
3	Lokaliteter	7
3.1	Oversigtskort	7
3.2	Diger	8
3.2.1	Dige 1	8
3.2.2	Dige 2	9
3.2.3	Dige 3	10
3.2.4	Dige 4	11
3.2.5	Dige 5	12
3.2.6	Dige 6	13

1 Indledning og baggrund

I forbindelse med at Gefion Groups areal vest for Holbæk skal udbygges, er der gennemført en undersøgelsen af de registrerede beskyttede sten- og jorddiger, som ligger inden for arealet. Denne rapport indeholder en afrapportering af disse diger.

Skal der ændres i digerne f.eks. i forbindelse med anlæg af anlægsveje eller lign., skal der ansøges om dispensation fra museumsloven hos Holbæk Kommune, jf. § 29 j, stk. 2. Der kan dispenseres i særlige tilfælde.

Sagsbehandlingstiden for dispensationsansøgninger afklares med kommunen.

2 Metode

Der er indledningsvist foretaget en skrivebordsanalyse, som er verificeret i felten. Der er på baggrund af skrivebordsanalysen identificeret fem diger inden for projektområdet. Ved feltbesigtigelsen blev det ene dige opdelt idet det skiftede karakter, hvor diget mødte en hestefold. Således rapporteres senere i denne rapport på seks diger.

Digerne er besigtiget i januar 2024. Ved besigtigelsen af lokaliteterne er den fysiske udformning af diget beskrevet. Derudover er de biologiske forhold i form af tilhørende vegetation, dyreliv eller områdets egnethed herfor beskrevet. Den biologiske værdi er en vurdering baseret på blandt andet artsrigdom, vegetationsstruktur, hulheder i træer/huller i stendige (til flagermus- og markfirben egnethed), vildtlejer fra dyr samt om det er en tydelig anvendt vildtkorridor.

2.1 Afrapportering

Der er for hvert dige udarbejdet beskrivelser af hele diget med oplysninger om højde, bredde, type og de øvrige forhold nævnt ovenfor, og som er suppleret med fotodokumentation.

Digerne opdeles i kategorierne stendiger, jorddiger eller sten- og jorddiger. Denne beskrivelse kan have betydning for eventuelle vilkår der vil blive stillet i forbindelse med reetablering. Når et dige beskrives som hhv. stendige eller jorddige er det fordi, diget udelukkende består af hhv. sten eller jord. Når et dige er beskrevet som sten- og jorddige er der tale om et jorddige som udgøres af både sten og jord. Dette kan eksempelvis være et dige som overvejende består af jord, men med indslag af sten. Et andet eksempel kan være, hvor den ene side er af sten og den anden af jord (hvilken af ovenstående der gælder, vil fremgå af beskrivelsen).

Diger er alle vurderet ud fra om de er egnet som levested for markfirben og flagermus, som er arter listet på habitatdirektivets bilag IV. Disse arter er strengt beskyttet og deres levesteder er ligeledes beskyttet. Parametrene for at vurdere digerne som egnede for de to artsgrupper fremgår nedenfor:

Egnet for markfirben: Syd-, øst- eller vestvendt dige med partier uden vegetation og med løs jord. Gerne indslag af sten, grene, spredt urtedække, mindre buske og evt. musehuller.

Egnet for flagermus: Diger som enten i præg af deres struktur i landskabet forbinder grønne områder og derved fungerer som ledelinje eller indeholder store gamle træer, hvor der kan være/er spættehuller, hulheder, løs bark eller brækkede grene, som kan være levested for flagermus.

3 Lokaliteter

3.1 Oversigtskort

På Figur 3-1 fremgår et oversigtskort over de diger, som ligger inden for projektområdet. Beskrivelsen af de enkelte diger fremgår af afsnit 3.2.1 til 3.2.6.

Figur 3-1 Sten- og jorddiger inden for projektområdet.

3.2 Diger

3.2.1 Dige 1

Beskrivelse: Diget er helt væk i den vestlige del. Mod øst er der et sten og jorddige, men kun i de første 10 meter. Det midterste parti af diget er begroet med krat og birk og vest for dette helt væk.

Højde: 0 meter.

Bredde: 0 meter.

Type: Ingen – pløjet væk. Østlige del er et sten- og jorddige.

Ligger i tilknytning til: Ligger mellem to marker parallelt med en vej i tilknytning til et hus.

Beplantning: Birk, krat.

Biologisk værdi: Meget lav, kun midten kan bruges til skjul.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Ingen.

3.2.2 Dige 2

Beskrivelse: Diget indeholder nogle sten men består hovedsageligt af krat og har dermed karakter af levende hegn. På midten er der en del uden nogen beplantning. Der er set både rastende musvåge og agerhøne i hegnet.

Højde: 20-50 cm.

Bredde: 1 meter.

Type: Sten- og jord.

Ligger i tilknytning til: Mellem gård og lille hus mellem to marker.

Beplantning: krat, urter og små træer.

Biologisk værdi: Lav; kan bruges til skjul for små dyr og til reder for fugle.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Ingen.

3.2.3 Dige 3

Beskrivelse: Meget varierende højde og bredde. Nogle steder ikke erkendbart at det er et dige, men har kun karakter af levende hegn, andre steder er det markant bredere end normale diger mellem marker. Meget overgroet med græs og urter.

Højde: 0-1 meter.

Bredde: 0-4 meter.

Type: Jorddige med enkelte større sten

Ligger i tilknytning til: Marker

Beplantning: Brombær, Hyld, fuglekirsebær, poppel.

Biologisk værdi: Lav; skjul for små dyr, reder til fugle

Egnet for markfirben: Ingen, for overgroet.

Egnet for flagermus: Enkelte træer i østlig del kan have funktion for flagermus. Hulheder forventes i et par af de store træer.

3.2.4 Dige 4

Beskrivelse: Sydlig halvdel er pløjet helt væk. Langs skov er det et tydeligt erkendbart stendige. Midten af det nordligt stykke er ret overgroet i græsser. Den nordlige del ret bredt krat og mindre træer.

Højde: 0-1 meter.

Bredde: 80 cm.

Type: Blandet sten- og jorddige.

Ligger i tilknytning til: Ligger mellem marker.

Beplantning: Brombær. Fuglekirsebær, hvidtjørn, hyld, græsser, urter.

Biologisk værdi: Lav; kan bruges til skjul for små dyr, reder for fugle, ledelinje. Diget er ret bredt mod nord og har her moderat værdi.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Lav. Visse træer kan have funktion for flagermus.

3.2.5 Dige 5

Beskrivelse: Kun sten i nordlig del. Er blot levende hegn i sydlige del af diget. Helt overgroet i den nordlige del så sten er svære at se, men de er til stede.

Højde: 0-0.5 meter.

Bredde: 0-1 meter.

Type: Den nordlige og vestlige del er et stendige. Syd- og østlige del er der intet dige, men har karakter af levende hegn.

Ligger i tilknytning til: Marker.

Beplantning: Poppel (sydlig del), el, ahorn, hvidtjørn (midterste del), græsser, urter og lidt hvidtjørn (nordlig del)

Biologisk værdi: Lav, kan bruges til skjul samt ledelinje for flagermus mod syd.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Ingen.

3.2.6 Dige 6

Beskrivelse: Meget afbrudt stendige med lokale bunker af marksten. Tæt bevoksning af krat af små træer og buske. Særligt findes en stor stenbunke, hvor dige 6 og 2 mødes. På de fleste partier er diget jorddige.

Højde: 0.5 meter.

Bredde: 1-2 meter.

Type: Blandet sten- og jorddige.

Ligger i tilknytning til: Mellem mark og hestefold

Beplantning: Tjørn, rose, el, græsser, urter, fuglekirsebær, pil, hyld, skovfyr, rødgran, birk.

Biologisk værdi: Skjul, ledelinje og reder.

Egnet for markfirben: Ingen.

Egnet for flagermus: Nogle træer der kan have funktion mod nord og midten.

GEFION GROUP A/S

FJORDBYEN

MILJØHISTORISK DATANOTAT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Miljøhistorisk gennemgang	3
2.1	Kortlagt areal – tankstation	3
2.2	Frugtplantage	3
2.3	Opsummering	7
3	Vurdering	8
3.1	Tankstation	8
3.2	Frugtplantage - screeningsundersøgelse	8
4	Referencer	9

BILAG

Bilag A	Udvalgte situationsplaner- tankstation
Bilag B	Udvalgte skrivelser og afgørelser fra myndigheder
Bilag C	Vurderet udbredelse af grundvandsforurening

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A258005-006	Milhist-001

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	29.04.2024	Miljøhistorisk datanotat	MSL	TRW	MSL

https://cowi.sharepoint.com/sites/A258006-project/Shared Documents/60-WorkInProgress/10-Documents/006 MV Rammelokalplan og VVM screening/Miljøhistorik/Fjordbyen Miljøhistorisk datanotat.docx

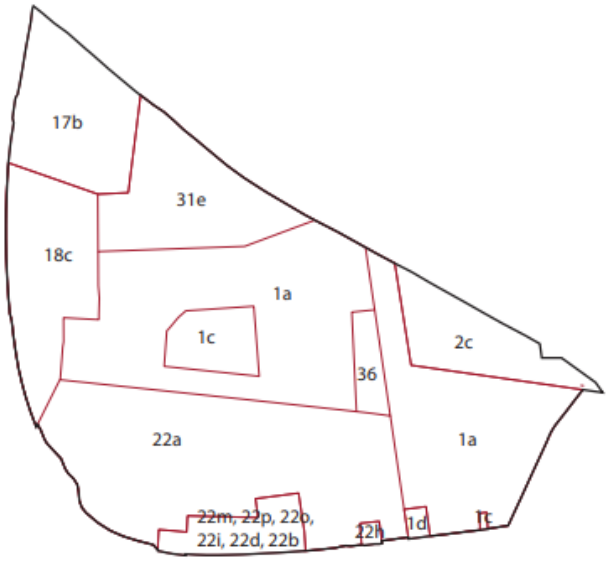
1 Indledning

Nærværende notat omhandler en kort miljøhistorisk gennemgang af dele af området hvor Fjordbyen planlægges etableret. Notatet, der har til formål at klarlægge eventuelt behov for undersøgelser forud for byggemodning, er udarbejdet af COWI på vegne af Gefion Group A/S.

Hele Fjordbyen udgøres af en række matrikler som ses af nedenstående kort, Figur 1-1.

I nærværende notat er der specifikt søgt oplysninger om arealerne:

- Kalundborgvej 222 matr.nr. 22i Tuse By Tuse samt
- Matr. 22a, Tuse By, Tuse



Figur 1-1 *Matrikelfordeling inden for Fjordbyen, de nordlige og vestlige matrikler hører til ejerlav Tuse By, Tuse. Matriklerne centralt til ejerlav Tuselund, Hørby og matriklerne længst mod øst til ejerlav Allerup By, Tuse.*

Inden for området er der registreret ét kortlagt område langs den sydlige grænse, matrikel nr. 22i samt del af 22d Tuse By, Tuse, se afsnit 2.1.

Der er søgt oplysninger hos Holbæk Kommune, Region Sjælland og Holbæk lokalhistorisk arkiv[1] (vedr. matriklerne 1a, 22a, 22p, 22m og 22h) samt hos ejeren af matr. 22p. Derudover er der foretage gennemgang af en række luftfotos fra 1954 og frem på www.arealinfo.dk samt www.kb.dk/danmarksetfraluften.

[1] Holbæk Kommune lokalhistoriske arkiv er forespurgt omkring frugtplantagen og har endnu ikke fundet oplysninger herom, men vender tilbage i uge 18 idet man vil søge videre i et under-arkiv.

2 Miljøhistorisk gennemgang

Langt størstedelen af hele området har tidligere været udlagt til landbrug. Langs den gamle "Oddenvej" har der været enkelte matrikler med beboelse/erhverv, en tankstation samt en frugtplantage.

2.1 Kortlagt areal – tankstation

På Kalundborgvej 220 (matrikel nr. 22i, Tuse By, Tuse) har der været tankstation siden 1960érne. Tankstationens matrikel samt dele af nabomatriklen, 22d Tuse By, Tuse, der begge grænser op til lokalplanområdet, er kortlagt på vidensniveau 2. Kortlægningerne er foretaget i 2007 og 2009 (kortlægningsnr. 315-00366) på baggrund af påvist forurening med oliestoffer. Det fremgår af kortlægningsbrevet, at der i 1988 blev påvist fri fase olie på grundvandsspejlet og derefter påvist forurening inden for et område på ca. 250 m², hvor der i boringer pejles op til 50-100 cm fri fase olie. Der iværksættes skimmersystem til opsamling af olien. I 2001 foretages oprensning efter et spild af ca. 9.600 l benzin som følge af utæt rør under stander. Det vurderes at 90 % af forureningen fra spildet fjernes. Restforureningerne blev afgrænset og risikovurderet i 2007. Det fremgår af sagen, at det på sigt ikke kan udelukkes at den massive jord og grundvandsforurening vil kunne give anledning til uacceptabel forurening af det primære magasin. Der blev derfor iværksat et moniteringsprogram for at følge udviklingen i forureningsfanen idet der var konstateret fri fase.

Da forureningen efter nogle års monitering konstateres stationær, afsluttes moniteringen og der foreligger i 2013 afgørelse fra Holbæk Kommune om accept af dette, Bilag B indeholder udvalgte dokumenter omkring tankstationen og forureningen.

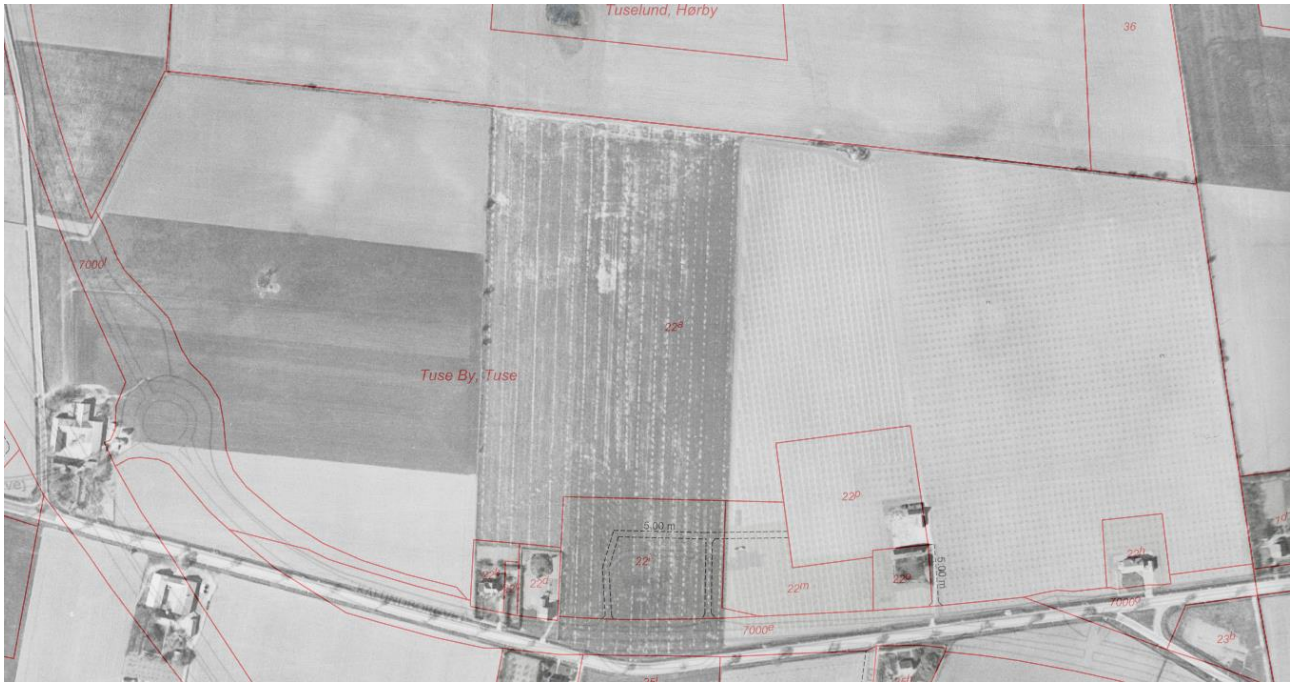
I dag er F24 samt Tuse Autoservice på arealet (matr.nr. 22i).

2.2 Frugtplantage

Af luftfotos fremgår at der på matrikel 22a, Tuse By, Tuse har været frugtplantage fra før 1954. Naboen, ejer af matr. 22p, Bolas ApS, har oplyst at der har været dyrket æbler og kirsebær. Frugtplantagen anvendte formentlig den hal der er på den sydøstlige del af arealet på matr.nr. 22p til pakning og afhentning af frugt.

Det har ikke været muligt at få oplysninger om evt. oplag og plads for håndtering af pesticider og maskiner/udstyr, men ejer på matr.nr. 22p oplyser at frugtavler formentlig havde maskiner på gården Frydendal, der er centralt placeret (matr. 1c på Figur 1-1) eller "Den gule gård" der er en del af Etape 1.

Nedenfor er indsat udvalgte luftfotos fra perioden 1954 til i dag:



Figur 2-1 *Området som det så ud i 1954 (nuværende matrikler og veje lagt ind over). Her er den østligste del udlagt som frugtplantage. Kilde: Areal-info.dk*

Figur 2-2 *Området som det så ud i 1995 (nuværende matrikler og veje lagt ind over). Her er den østligste del frugtplantage. Kilde: Arealinfo.dk*

Figur 2-3 *Området som det så ud i 2002 (nuværende matrikler og veje lagt ind over). Her kan det tyde på at resten af matr. 22a udlægges til frugtplantage. Kilde: Arealinfo.dk*

Figur 2-4 *Området som det så ud i 2004 (nuværende matrikler og veje lagt ind over). Det ses at der på matrikel 22p er etableret oplagsplads for stilladsvirksomheden. Kilde: Arealinfo.dk*

Figur 2-5 Området som det så ud i 2023. Kilde:Arealinfo.dk

2.2.1 Pesticider

Pesticider anvendes til at bekæmpe ukrudt og beskytte afgrøder mod svampe og skadedyr. I Danmark begyndte man de første forsøg med sprøjtning i perioden 1918-1928, [1]

Pesticiderne har gennemtiden ændret sammensætning og omtales som generations pesticider:

1. generations pesticider: 1900 – 1945
Toksiske grundstoffer (fx As, Cu, Hg)
2. generations pesticider: 1945 og frem
- Chlorerede hydrocarboner (fx DDT)
- Organo P-stoffer (fx parathion)
- Phenoxysyrer (fx dichlorprop)
- Triaziner (fx atrazin)
- Carbamater (fx carbofuran)

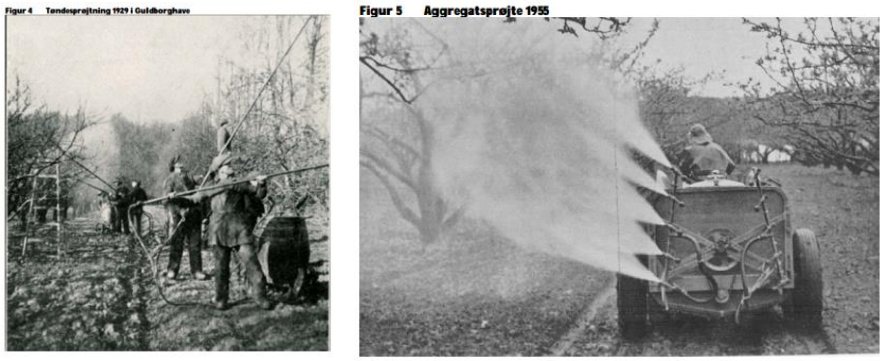
3. generations pesticider: 1970 og frem
- Syntetiske pyrethroider (fx permethrin)
- Sulfonyl urea (fx chlorsulfuron)
- Glyciner (fx glyphosat)

Kilde: "Pesticider i Grundvand, Quiz, Nina Tuxen, Orbicon"

Til en pesticidundersøgelse indhentes oplysninger om bl.a. driftsperiode, mængde og type af sprøjtemidler, praksis for opbevaring og bortskaffelse af rester, praksis og placering for påfyldning og vask af sprøjteudstyr samt udtømning af pesticidrester, dertil kommer vurdering af underlag, befæstelse, vaskeplads, nedsivning, afløb etc.

Som ovenfor nævnt har det indtil videre ikke været muligt at få oplysninger om selve driften af den aktuelle frugtplantage, det vides derfor ikke om - og i givet

fald hvor - der har været oplag af pesticider eller hvor der er opmagasineret og renset maskiner/udstyr anvendt med det formål bekæmpe plantesygdomme eller om et firma har været indkøbt til at sprøjte afgrøderne. Af [1] fremgår at de første sprøjter ofte blev indkøbt på andelsbasis og mange mindre virksomheder tilbød at varetage sprøjtning.



Figur 2-6 *Fotos, fra andre lokaliteter, der viser sprøjtebekæmpelse med pesticider fra hhv. 1929 og 1955, [1]*

2.3 Opsummering

Matrikelnr.	Aktivitet	Periode	Potentiel forurening
22a	Frugtplantage	Før 1954 til ca. 2018	Diverse bekæmpelsesmidler overfor insekter, svampe etc., se afsnit 2.2.1.
22i	Tankstation (Bp, Q8, F24) Autoværksted (Tuse Autoservice)	1962 - igangværende Før 1995? - igangværende	Forureningskortagt pga. grundvandsforurening og efterladte restforureninger, se Bilag A, Bilag B og Bilag C. Div. olieprodukter samt opløsningsmidler.
22m	Cafeteria	1961? -	Oplyst om at der har været cafeteria af ejer af 22p. Ingen yderligere oplysninger.
22p	Bolas ApS (Stilladser)	Midt 1990´erne til i dag	Stilladsvirksomhed – umiddelbart kun oplag jfr. oplysninger fra ejer.

3 Vurdering

3.1 Tankstation

Det vurderes umiddelbart at arealet og forureningerne omkring tankstationen i syd er behandlet, jfr. afgørelse fra Region Sjælland vedlagt i Bilag B. Forureningen er afgrænset og på baggrund af afgørelsen påvirker den efterladte restforurening ikke naboområdet. Der var især fokus på grundvandet hvis strømningsretning er mod nordvest dvs. væk fra området.

3.2 Frugtplantage - screeningsundersøgelse

I forhold til indledende miljøscreening af arealet hvorpå der har været frugtplantage oplyser Region Sjælland at retningslinjer for pesticidundersøgelser er under udarbejdelse. Region Sjælland henviser til deres generelle "krav til indledende undersøgelse" og oplyser at det vurderes fra sag til sag og at "*historikken er rigtig afgørende*".

Der undersøges som oftest for pesticider i grundvand, da detektionsgrænsen i jordprøver er høj. Ift. Region Midtjylland der har udarbejdet retningslinjer for udførelse af pesticidundersøgelser, heraf fremgår det, at: *De fleste herbicider er designet til at være meget vandopløselige, dog vil såkaldte "jordmidler" være langsomt opløselige, herunder midlet dichlobenil, moderstoffet til BAM[2]. Desuden er der en del insekticider, som ikke er så vandopløselige, herunder DDT og dets metabolitter* [2].

Det fremgår endvidere at: *På større arealer (f.eks. dyrkningsarealer hvor der er anvendt DDT), hvor det er vurderet, at overfladejorden kan være forurenet med pesticider, kan forureningsniveauet være meget forskelligt på de enkelte delarealer pga. forskellige aktiviteter og driftsperioder på delarealerne. Større arealer indebærer udtagning af mange prøver, og da pesticidanalyser er dyre, bør det sikres, at pesticidanalyserne foretages på relevante prøver.* [2].

Frugtplantage

Den aktuelle frugtplantage dækker et areal på knap 3 ha.

Af geologiske profiler ses, at det øverste pløjelag er ca. 20-30 cm og herunder træffes hyppigst glaciale aflejringer (Moræneler). I boringerne længst mod øst er der dog mellem pløjelaget og de glaciale aflejringer omlejret materiale (muldblandet og sandet og ler). Der er truffet grundvand i niveauet omkring 2 m u.t., [3].

Af Region Sjællands generelle krav fremgår det, af afsnit 3.3, at der *"som udgangspunkt analyseres mindst 2 medier (jord, vand eller poreluft) fra en undersøgt forureningskilde, uanset om der er synlige tegn på forurening."*

Det foreslås, at der indledningsvist udtages 8 stk. jordprøver under pløjelaget dvs. anslået fra 0,20-0,50 m u.t. Jordprøverne udtages som blandeprøver á 4-5

[2] BAM (2,6-dichlorbenzamid) er et nedbrydningsprodukt fra pesticiderne dichlobenil og chlorthiamid, der blev brugt i perioden fra 1965 til 1997, hvor stofferne blev forbudt (www2.MST.dk)

nedstik, der analyseres for de stoffer der har været i bekæmpelsesmidler der er anvendt inden for driftsperioden. Der analyseres både for udvaskelige og jordbundne pesticider, for Round-up, for tungmetaller samt kviksølv.

Da der skal etableres boliger som parcelhuse, rækkehuse og enkelte boligblokke, vurderes en eventuel senere offentlig indsats ikke at blive forholdsmæssigt fordyret, da en eventuel indsats overfor grundvandet ikke forhindres med de aktuelle bygningsfodaftryk.

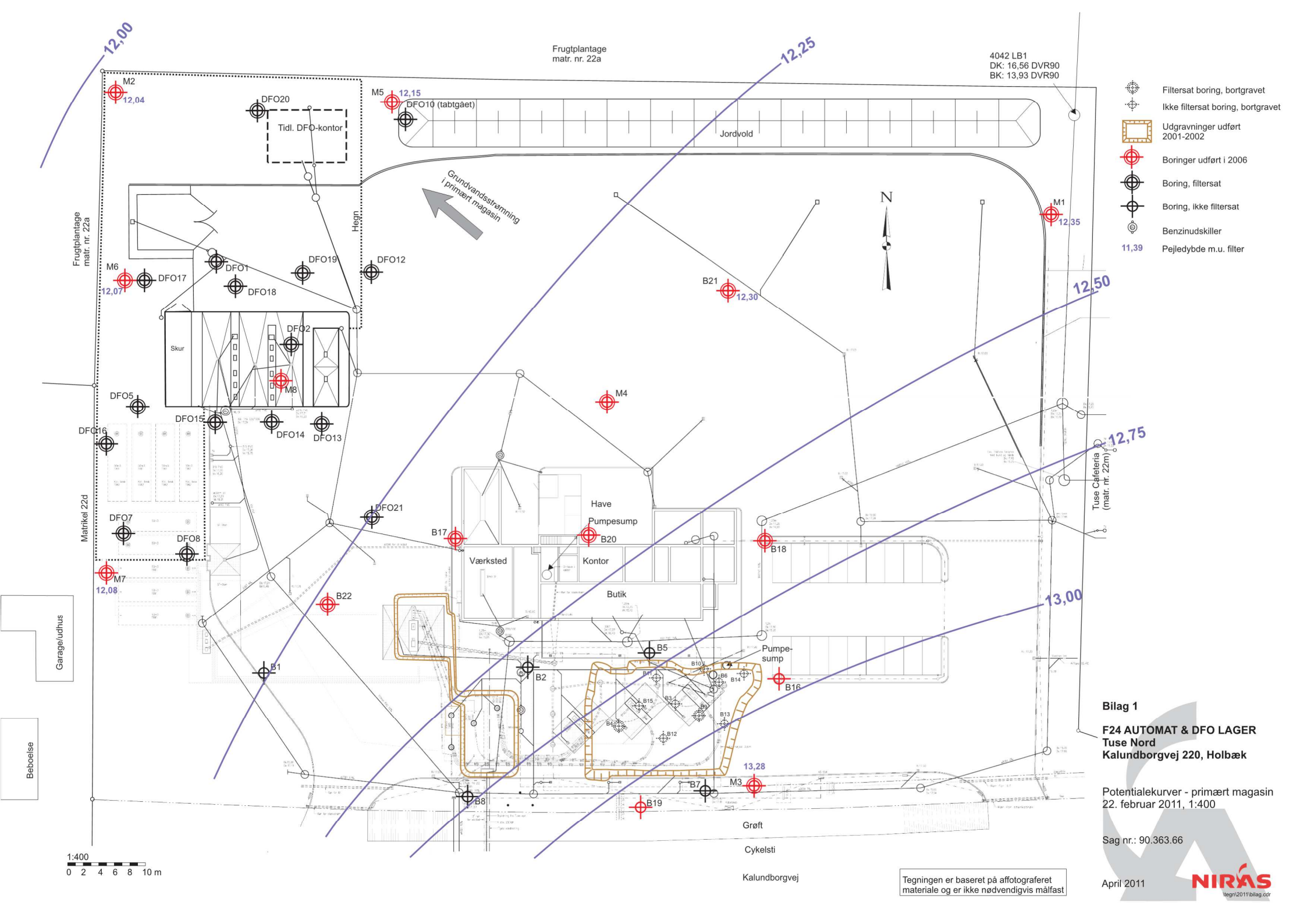
4 Referencer

[1] Pro, Outzen, Immobile Stoffer i bekæmpelsesmidler anvendt inden for frugtavl. Miljøprojekt nr. 1386., Miljøministeriet, 2011.

[2] Midtjylland, Region, »Retningslinjer for udførelse af indledende forureningsundersøgelser af pesticidpunktkilder,« Region Midtjylland, 2016.

[3] Boregruppen, »Udført geoteknisk jordbundsundersøgelse, Kalundborgvej 266,« Entreprenør Michael Henriksen , 2020.

Bilag A Udvalgte situationsplaner- tankstation



Bilag 1

F24 AUTOMAT & DFO LAGER
Tuse Nord
Kalundborgvej 220, Holbæk

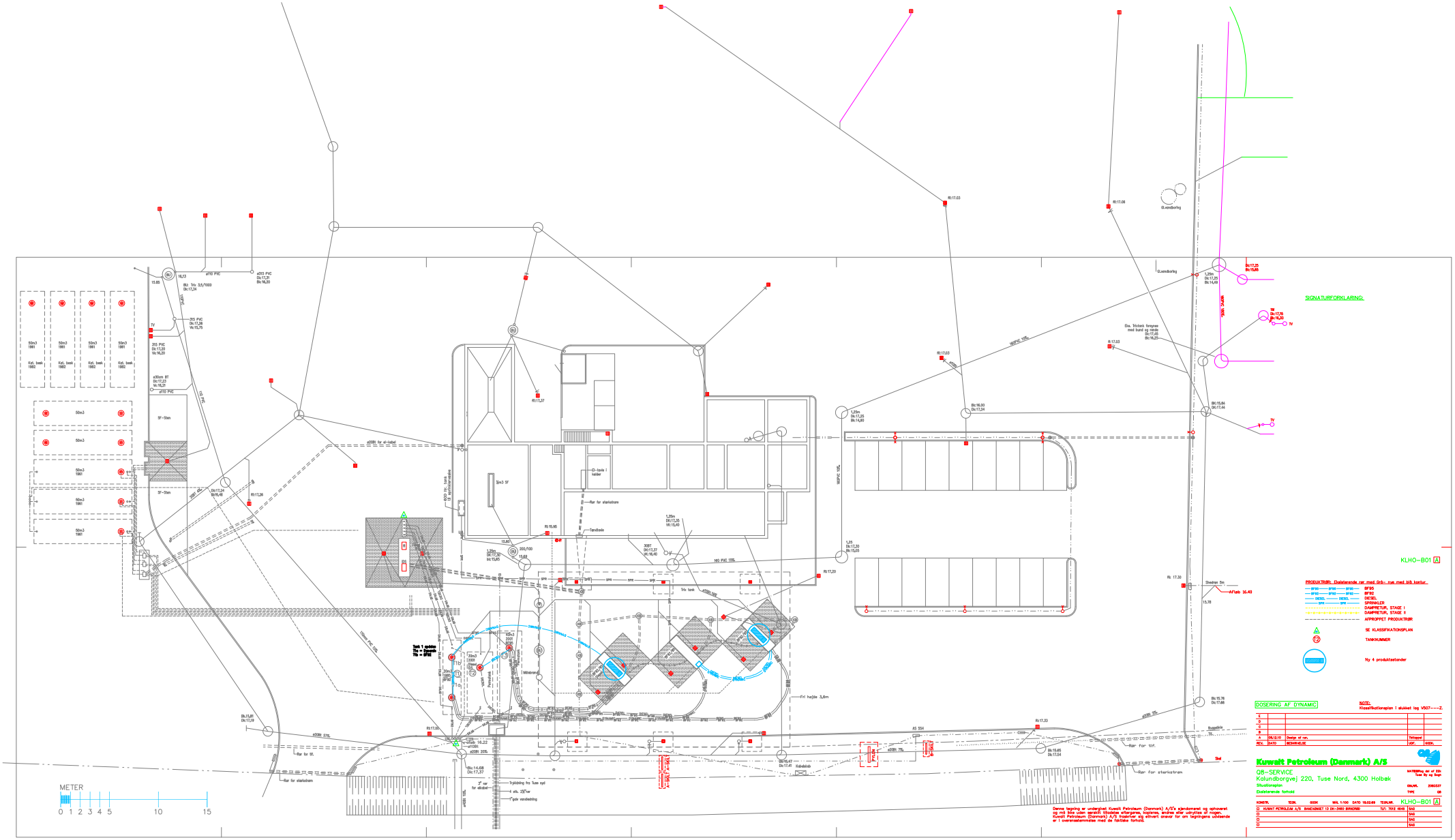
Potentialekurver - primært magasin
22. februar 2011, 1:400

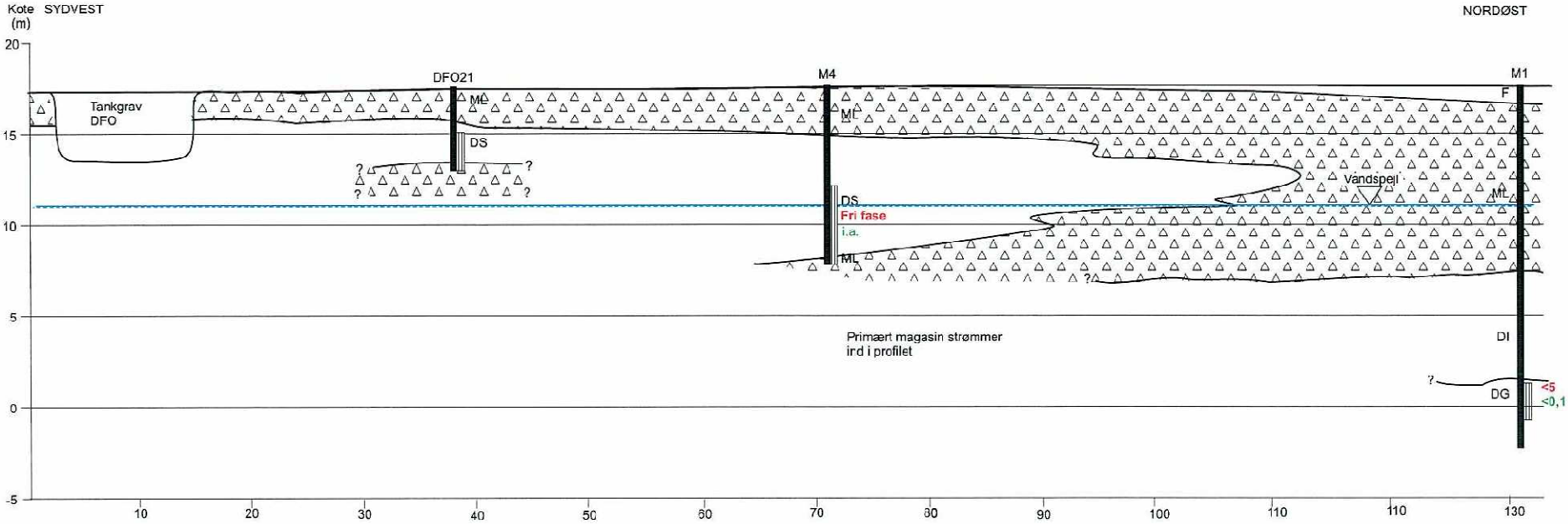
Sag nr.: 90.363.66

April 2011

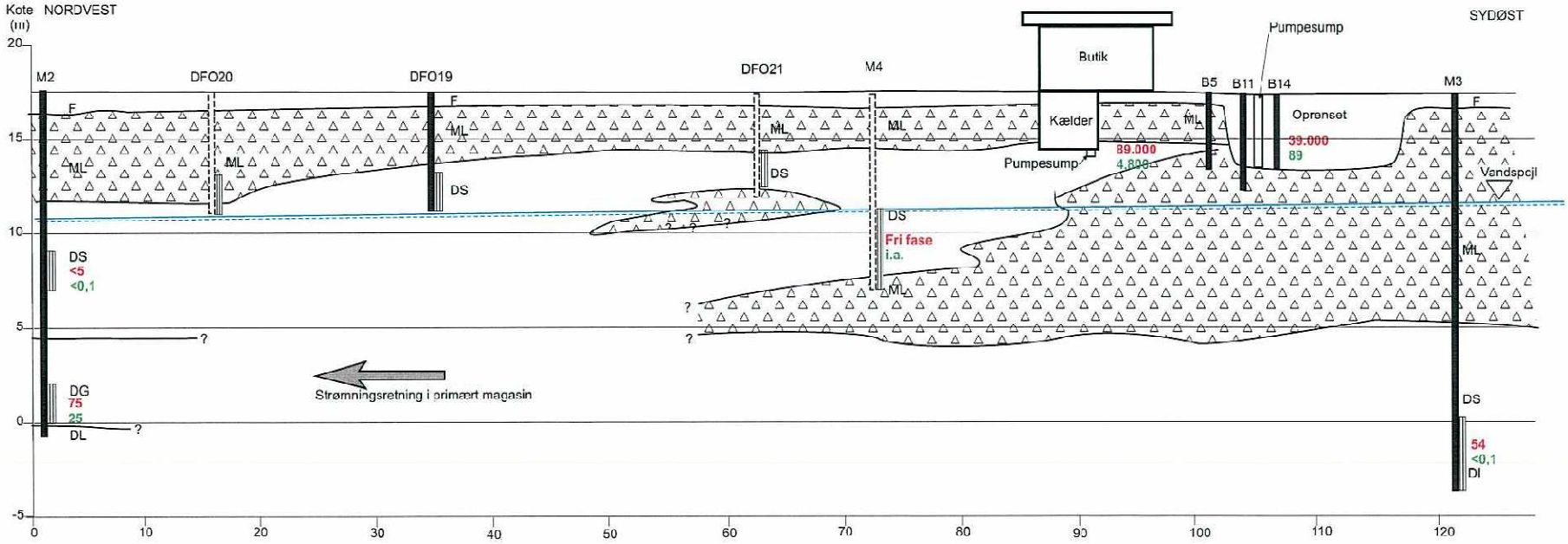
Tegningen er baseret på affotograferet materiale og er ikke nødvendigvis målfast

NIRAS
\tegn\2011\bilag.cdr


SIGNATURFORKLARING:
KLHO-B01 A
PRODUKTRØR: Dieselførende rør med grå- rør med sort kontur.
BF95
BF95 BF95
BF95 BF95
DIESEL
DIESEL DIESEL
SPRINKLER
DAMPRETUR, STAGE I
DAMPRETUR, STAGE II
AFPROPPET PRODUKTRØR
SE KLASSIFIKATIONSPLAN
TANKNUMMER
Ny 4 produktstander
DOSERING AF DYNAMIC
NOTE:
Klassifikationsplan i skuleet lag V507---Z.
Kuwait Petroleum (Denmark) A/S
Q8-SERVICE
Kalundborgvej 220, Tuse Nord, 4300 Holbæk
Situationsplan
Dieselførende forhold
KLHO-B01 A
METER
0 1 2 3 4 5 10 15



Profil B



Profil A

Boring

Permanent filter ø63 mm

F	Fyld
ML	Moræneler
DG	Smeltevandsgrus
DS	Smeltevandssand
DI	Smeltevandssilt
DL	Smeltevandsler
54	Totalkulbrinter µg/l
89	MTBE µg/l

Bilag 2

Q8-SERVICE & DFO LAGER
Tuse Nord
Kalundborgvej 220, Holbæk

Geologiske profiler

Sag nr.: 90363.66

Oktober 2006

NIRAS

bilag2.cdr

Bilag B Udvalgte skrivelser og afgørelser fra myndigheder

Kuwait Petroleum (Danmark) A/S
Banevænget 13
3460 Birkerød

Region Sjælland fastholder kortlægningen på jeres ejendom

Vedrørende adresse:	Matr.nr./Ejerlaug:
Kaunborgvej 218b og 220, 4300 Holbæk	22i Tuse By, Tuse

Baggrund

I 2001 blev der konstateret et svind i jeres benzinbeholdning på ca. 10.000 liter. Holbæk Kommune udstedte på den baggrund et oprensningspåbud efter jordforureningsloven.
I 2006 blev det skønnet, at ca. 90 % af forureningen fra 2001 blev fjernet ved direkte afgravning. Der blev i 2008 etableret 4 moniteringsboringer til vurdering af den efterladte restforurening. Moniteringen er foregået fra 2008 - 2011. Resultaterne viser, at der fri fase i boring M4 på 40 cm, samt oliefilm på vandspejlet i boringerne DFO13,DFO15,DFO31,M8 og B20.

Niras vurderer, at forureningsfanen udviser stationære forhold samt, at det primære grundvandsmagasin kun er meget begrænset påvirket af forureningen.

Holbæk Kommune afslutter påbudssagen den 23. februar 2013.

Vurdering

Regionen tager afslutning af påbudssagen til efterretning.
Ejendommen er kortlagt på V2 efter jordforureningsloven i 2007.
Denne kortlægning fastholdes på baggrund af de efterladte restforureninger.
Hvis der kommer nye oplysninger til sagen, eller vi får ny viden, kan sagen blive taget op igen.

Vi gemmer oplysningerne

Vi gemmer oplysningerne om sagens forløb, så I eller en senere køber kan få at vide, hvilket grundlag vi har vurderet oprensningen ud fra. I kan til enhver tid få adgang til regionens oplysninger om ejendommen ved at kontakte os.

Dato: 20. oktober 2014

Regional Udvikling
Miljø & Ressourcer
Alléen 15
4180 Sorø
Tlf.: 57 87 58 30/57 87 58 31
naturmiljo@regionsjaelland.dk
www.regionsjaelland.dk

Sagsnr:
1-50-71/316-0003-07

Matr.nr./Ejerlaug:
22i Tuse By, Tuse

Lokalitetsnr.:
315-00366

Brevnr:
1-50-71/316-0003-07-91

Sagsbehandler:
Maybrit Jannerup
maj@regionsjaelland.dk
TLF: 57875826

Jeres cvr.nr.:
34087571

Klagevejledning
I kan ikke klage over afgørelsen til andre administrative myndigheder, jf. jordforureningslovens § 16. Hvis I vil have sagen prøvet ved domstolene, skal I anlægge retssagen, inden 12 måneder efter at I har modtaget dette brev, jævnfør jordforureningslovens § 87.

Har I spørgsmål til dette brev, er I velkomne til at kontakte os.

Venlig hilsen

Maybrit Jannerup
Kemiingeniør

Kopi til: Holbæk Kommune

Behandling af personoplysninger
Ifølge persondataloven kan du få indsigt i de oplysninger som regionen indhenter og behandler bl.a. i medfør af jordforureningsloven. Du kan se mere om dine rettigheder efter loven på www.datatilsynet.dk/lovgivning/persondataloven.

Holbæk Kommune

Kuwait Petroleum
Banevænget 13
3460 Birkerød

Dato: 25-02-2013
Sagsb.: Lene Mikkelsen
Sagsnr.: 12/98010
Dir.tlf.: 72 36 49 49
E-mail: Lenmi@holb.dk
EAN.nr 5798007570675

Afgørelse efter jordforureningsloven om ophør med monitering af grundvandsforurening på Kalundborgvej 220, 4300 Holbæk accepteres.

NIRAS A/S har på vegne af benzinselskabet Q8 indsendt en redegørelse med en revideret risikovurdering af den efterladte forurening. Holbæk Kommune har vurderet resultatet af de sidste 5 års monitering af den efterladte forurening og træffer hermed afgørelse om, at moniteringen kan ophøre.

Baggrund

På arealet er der konstateret kraftig forurening med olieprodukter i jord og grundvand. Forureningen stammer fra to forskellige oliespild.

Forurening fra DFO

I 1988 blev der påvist fri fase olie på grundvandsspejlet under det tidligere oliedepot (DFO-lager). DFO havde allerede lukket oliedepotet på konstateringstidspunktet, og oprensningen var derfor frivillig. Der blev i alt opsamlet ca. 1.500 liter olie, samt bortkørt en ukendt mængde olieforurenet jord. Jorden blev deponeret på Aunsøgaards kontrollerede losseplads. Det fremgår ikke af NIRAS' notater, hvor meget forurening der er efterladt i jord og grundvand fra denne forurening.

Forurening fra Q8

I 2001 konstaterede benzinselskabet Q8 et svind i deres benzinbeholdning på ca. 9.700 liter. Holbæk Kommune udstedte på den baggrund, den 10. juli 2001, et oprensningspåbud. Af påbuddet fremgår det, at Q8 skal fjerne den konstaterede forurening, og genoprette den hidtidige tilstand eller foretage tilsvarende afhjælpende foranstaltninger.

I forbindelse med oprensningen har NIRAS i september 2006 skønnet at ca. 90 % af forureningen fra 2001 blev fjernet, ved direkte afgravning af i alt 1.375 ton jord.

Der blev dog efterladt en olieforurening i jord og grundvand fra det seneste spild. Det blev derfor besluttet at udføre supplerende undersøgelser. Undersøgelserne bestod af udtagning af vandprøver, der skulle bruges til at udarbejde en vurdering af risikoen ved den efterladte forurening. Moniteringen foregik fra 2008 indtil februar 2011. Moniteringen er blevet afrapporteret i 3 rapporter dateret 4. juni 2008, 10. februar 2009 samt februar 2011.

Moniteringsresulater

Gennem de sidste 5 år er der, en gang om året, udtaget vandprøver for at undersøge, hvorvidt den efterladte forurening udgør eller på længere sigt vil kunne udgøre en risiko for grundvandsressourcen i området. Der er i 2011 ikke udtaget vandprøver i alle boringer, hvilket dog er i overensstemmelse med NIRAS's anbefalinger fra de tidligere afrapporteringer.

Der er således ikke udtaget prøver i boringerne rundt om bygningen siden 2008, da man dengang vurderede, at forureningstilstanden var verificeret og tilnærmelsesvis stabil.

Af notatet fra 2011 fremgår det, at der er konstateret fri fase i boring M4, samt oliefilm på vandspejlet i boringerne DFO13, DFO15, DFO31, M8 og B20. Der er ikke konstateret nogen ændring i mængden af fri fase olie i boring M4, den ligger stabilt omkring 40 cm. Det har ikke været muligt, at vurdere mængden af mobil fri oliefase i boring M4, da olielaget ikke blev reetableret efter fjernelse af det målte olielag ved sidste moniteringsrunde.

Der blev konstateret et mindre indhold af MTBE i boring M7.1 ved prøvetagningen i februar 2011.

Risikovurdering
NIRAS har, på baggrund af den opdaterede risikovurdering, anbefalet, at moniteringen af forureningen indstilles. De vurderer, at forureningsfanen udviser stationære forhold samt, at det primære grundvandsmagasin kun er meget begrænset påvirket af forureningen.
Der er konstateret en kontakt mellem det sekundære og primære grundvandsmagasin. Rådgiver vurderer dog, at kontakten på sigt, kun vil udgøre en meget begrænset risiko for det primære grundvandsmagasin.
Der er gennem moniteringsperioden konstateret variation i grundvandsstanden. Disse variationer vurderes at påvirke de målte koncentrationer i vandprøverne. NIRAS vurderer derudover også, at variationen i grundvandsstanden er med til at optimere den naturlige nedbrydning af forureningskomponenterne.

Afgørelse
Holbæk Kommune godkender, at moniteringen af den konstaterede grundvandsforurening ophører.

Afgørelsen begrundes med, at det er Holbæk Kommunes vurdering, at det er tilstrækkeligt dokumenteret, at der er tale om stationære forhold, samt at forureningen ikke vil udgøre en risiko for grundvandsressourcen i området eller den nuværende anvendelse af arealet.

Der blev konstateret nogle meget store indhold af oliekomponenter i grundvandet rundt omkring bygningen på arealet. Niveauet af dette olieindhold har ikke været undersøgt siden 2008, da det dengang blev vurderet, at forureningstilstanden var veldokumenteret og stabil.
Denne vurdering bekræftes af, at der er konstateret oliefilm i boring B20 ved pejlingerne i 2011, hvorimod der i 2008 blev målt fri fase i boringen. Der er konstateret en konstant mængde fri fase i boring M-4. I resten af boringerne er der konstateret ingen olie eller kun oliefilm.
Forureningen med kulbrinter vurderes på denne baggrund, at være tilstrækkeligt dokumenteret til at det kan konkluderes, at forureningsfanen er stabil og eventuelle udsving skyldes de observerede ændringer i grundvandsstanden.
Der er konstateret en mindre mængde MTBE i grundvandet. Mængden i enkelte boringer overstiger grundvandskvalitetskriteriet med op til en faktor 3,5 i det primære grundvandsmagasin. I det sekundære grundvandsmagasin er der kun målt små mængder MTBE. Det vurderes, at de små mængder MTBE ikke udgør en risiko for grundvandsressourcen i området eller anvendelsen af arealet.

Undersøgelserne viser, på trods af at forureningen er sket for mere end 10 år siden, at forureningen kun i meget begrænset grad har påvirket det sekundære og specielt det primære grundvandsmagasin. Påvirkningen af grundvandet har igennem de sidste 10 år generelt været faldende, dog har enkelte boringer vist et stabilt lavt niveau af kulbrinter.

Holbæk Kommune har hermed truffet afgørelse om, at den efterladte forurening ikke udgør en risiko. Der er derfor ikke lavet en særskilt vurdering af i hvilket omfang restforureningen stammer fra DFO-lageret eller Q8.

NIRAS har, i 2006, skønnet at ca. 90 % af forureningen fra Q8's anlæg blev fjernet ved afgravning. I dag 11 år efter spildet blev konstateret, vil omkostningerne til at fjerne restforureningen langt overstige den miljømæssige gevinst. Det vurderes derfor ikke i overensstemmelse med proportionalitetsprincippet, at Holbæk Kommune kræver den efterladte forurening fjernet eller kræver, at Q8 fortsætter moniteringen af forureningen, da forureningsbilledet ikke har ændret sig væsentligt ved de sidste moniteringsrunder.

Lovhjemmel
Afgørelsen er truffet jf. § 41 jf. § 65i bekendtgørelse nr. 1427 af 4. december 2009 om jordforurening.

Bemærkninger
Den 20. december 2012 varslede Holbæk Kommune, at man påtænker at træffe afgørelse om, at moniteringen af forureningen kan ophører. Varslet er sendt til Q8 samt Region Sjælland. Holbæk Kommune har ikke modtaget bemærkninger til den varslede afgørelse.

Klagevejledning
Afgørelsen kan efter jordforureningslovens § 77, stk. 1 påklages til Natur- og Miljøklagenævnet. En eventuel klage skal være skriftlig og indsendes til *HoKo, Att.: Lene Mikkelsen, Postboks 89*, 4300 Holbæk eller email: jordogvand@holb.dk som sender klagen med sagens akter til Natur- og Miljøklagenævnet. Klagefristen er 4 uger fra den dag afgørelsen er meddelt. Klagefristen udløber således den 26. marts 2013.

Afgørelsen kan også indbringes for domstolene. Ønskes sagen prøvet ved domstolene, skal sagen være anlagt inden 12 måneder efter, at afgørelsen er meddelt, jf. jordforureningslovens § 87.

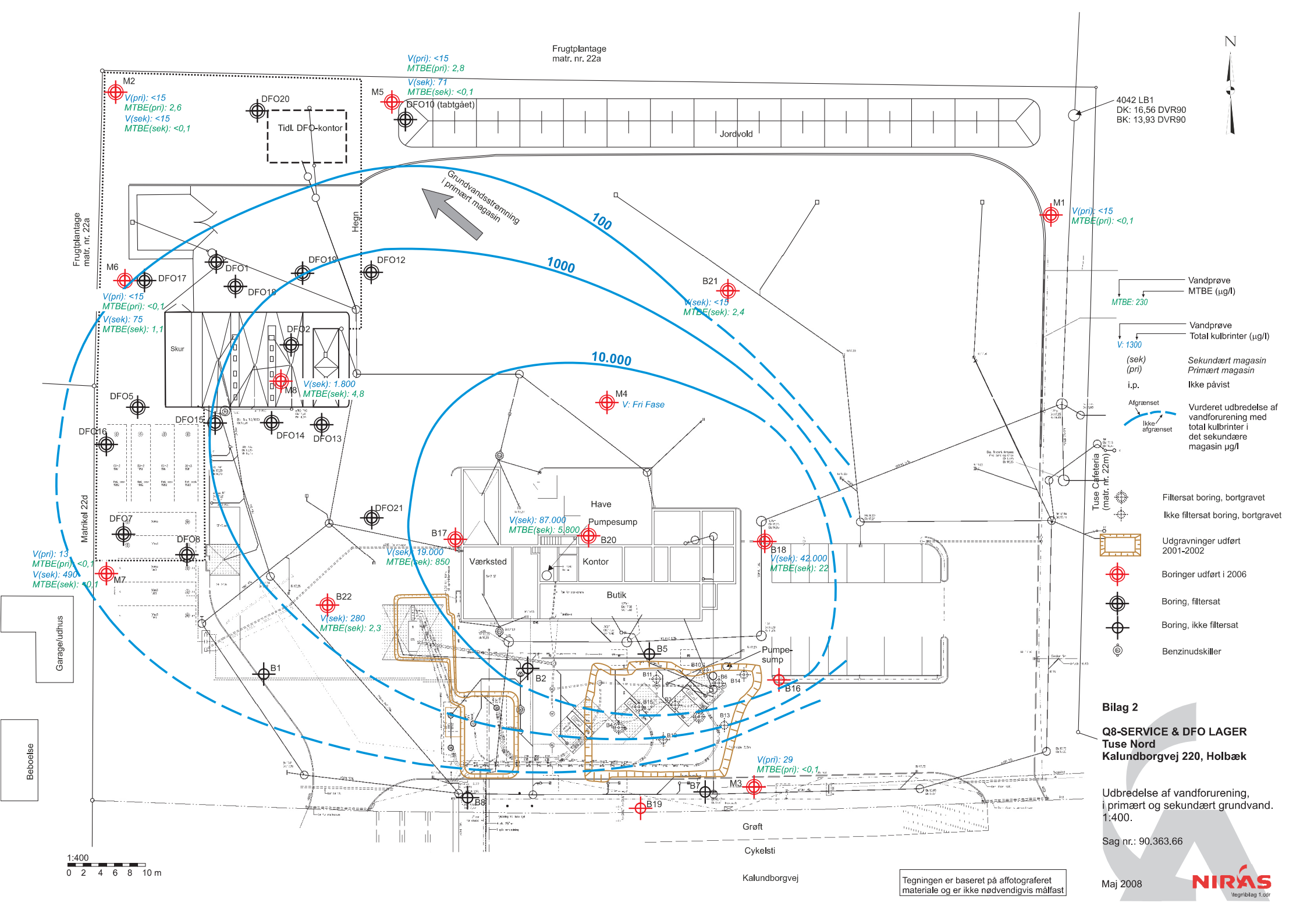
Med venlig hilsen

Lene Mikkelsen
Miljøsagsbehandler

Kopi sendt til:

Region Sjælland, Alleen 15, 4180 Sorø, email: naturmiljo@regionsjaelland.dk
NIRAS A/S, Sortemosevej 2, 3450 Hillerød, Att. Peter Tyge, e-mail: pty@niras.dk

Bilag C Vurderet udbredelse af grundvandsforurening



Tegningen er baseret på affotograferet materiale og er ikke nødvendigvis målfast

Bilag 2

Q8-SERVICE & DFO LAGER
Tuse Nord
Kalundborgvej 220, Holbæk

Udbredelse af vandforurening,
i primært og sekundært grundvand.
1:400.

Sag nr.: 90.363.66

Maj 2008

NIRAS
\tegn\bilag 1.dgn

HOLBÆK VEST - FJORDBYEN

FOTOPLAN, Rev.2025-02-11

K1: Baunehøj

K2: Tuse Næs Vej

K3: Fjordstien

K4

K5

K6

K7

K8

Områdeafgrænsning

0 m 250 m 500 m 750 m 1000 m

COWI

K1a
Rev.2025-02-03

COWI

K1a
Rev.2025-02-03

COWI

K1a
Rev.2025-02-03

COWI

K1b
Rev.2025-02-03

COWI

K1b
Rev.2025-02-03

COWI

K1b
Rev.2025-02-03

COWI

K2
Rev.2025-02-03

COWI

K2
Rev.2025-02-03

COWI

K2
Rev.2025-02-03

COWI

K3
Rev.2025-02-03

COWI

K3
Rev.2025-02-03

COWI

K3
Rev.2025-02-03

COWI

K4
Rev.2025-02-03

COWI

K4
Rev.2025-02-03

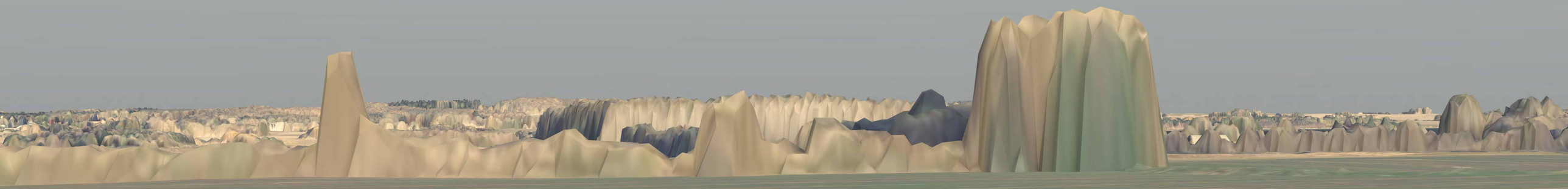
COWI

K4
Rev.2025-02-03

COWI

K5

Rev.2025-02-03



COWI

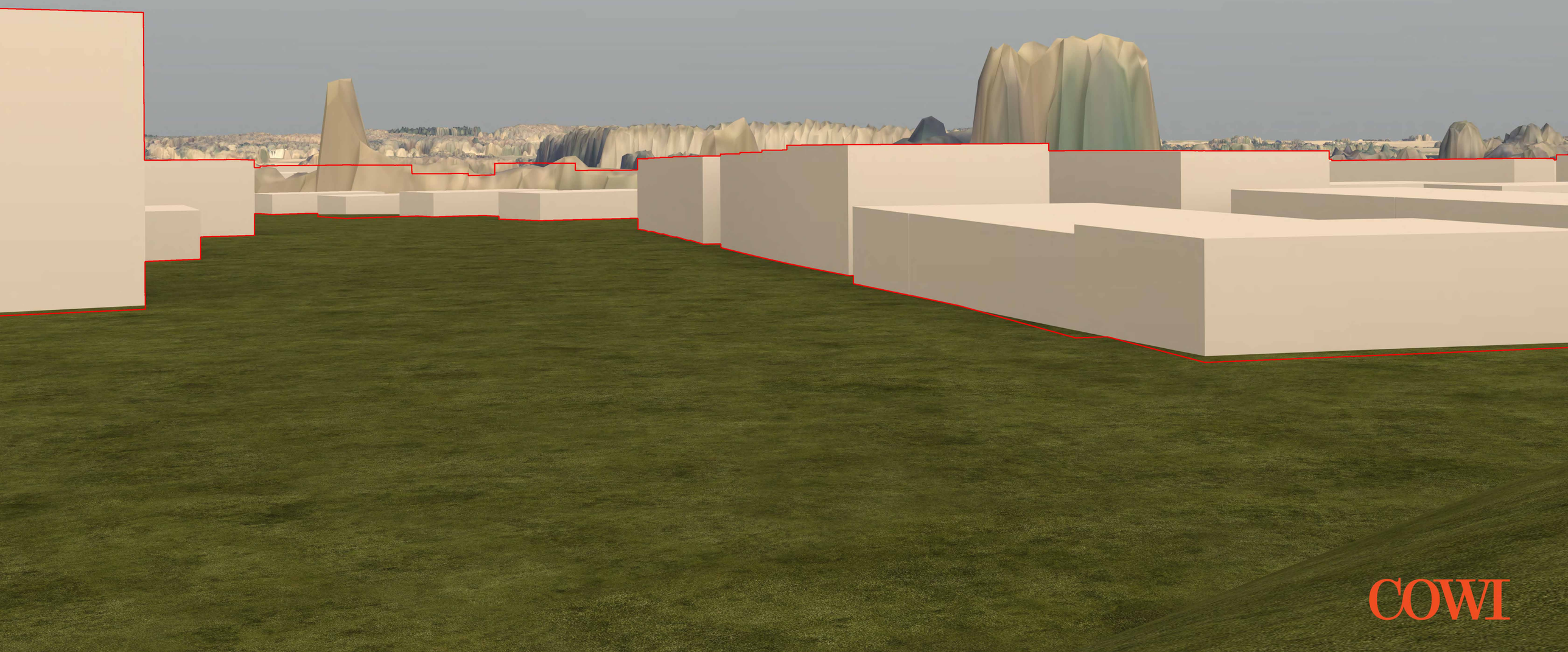
K5
Rev.2025-02-03

COWI

K5
Rev.2025-02-03

COWI

K5
Rev.2025-02-03



COWI

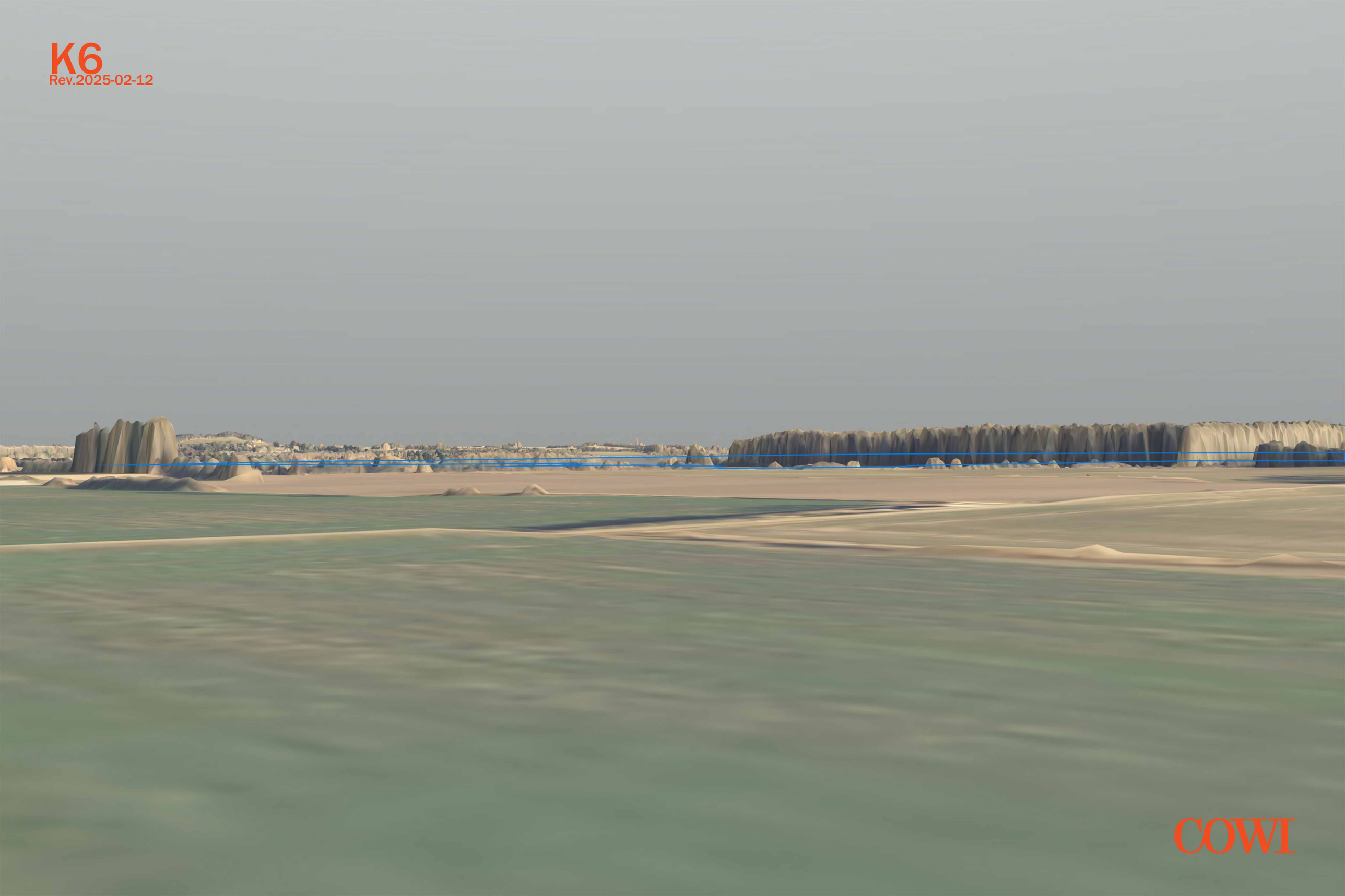
K5
Rev.2025-02-03

COWI

K6
Rev.2025-02-12

COWI

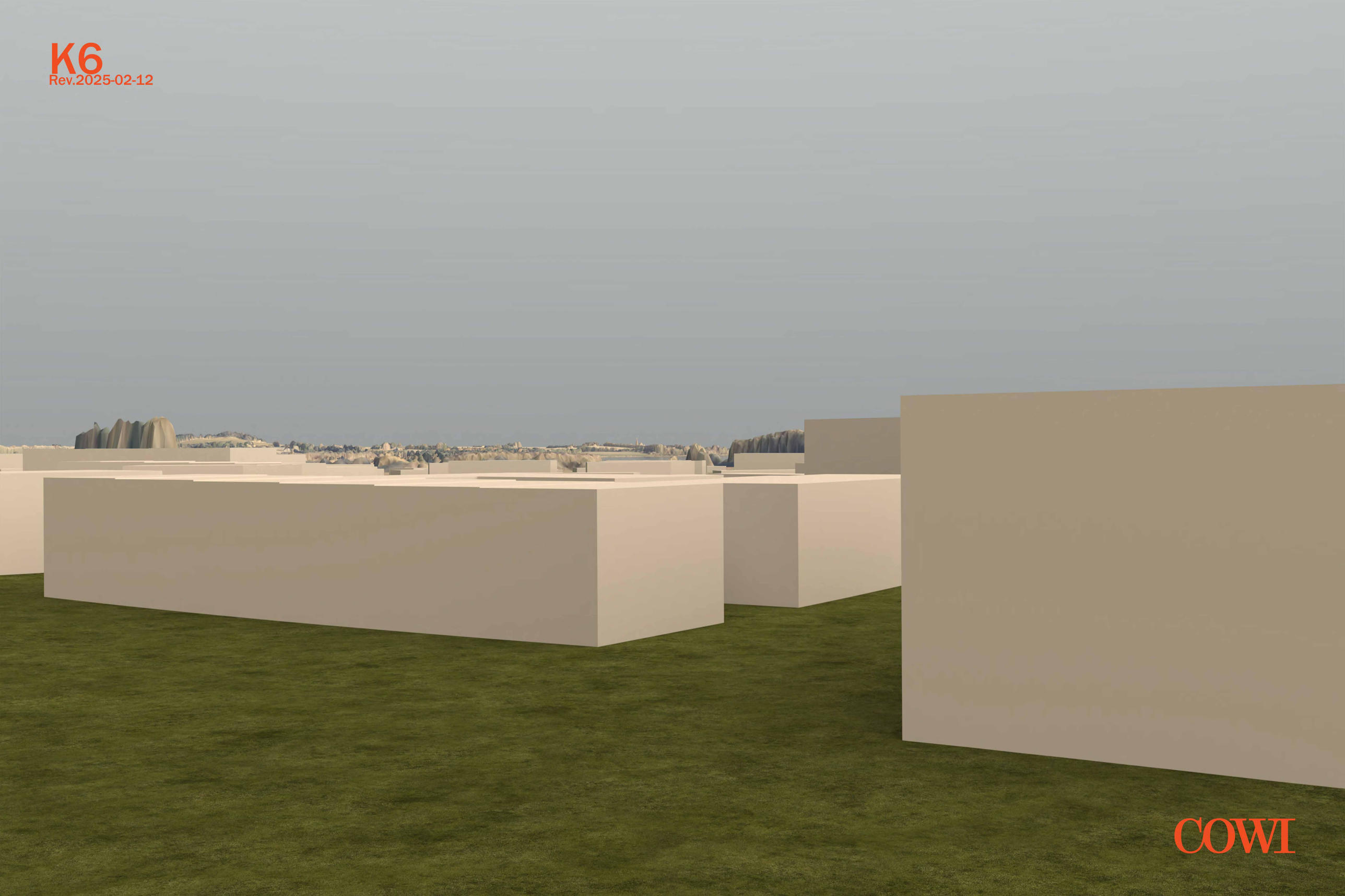
K6
Rev.2025-02-12



COWI

K6

Rev.2025-02-12



COWI

K6
Rev.2025-02-12

COWI

K6
Rev.2025-02-12

COWI

K6
Rev.2025-02-12

COWI

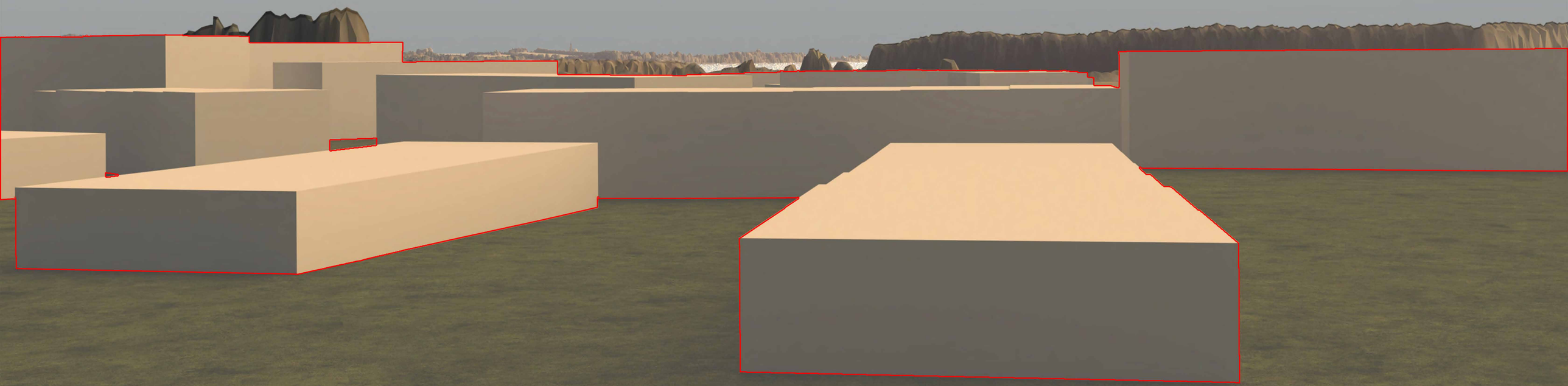
K7
Rev.2025-02-12

COWI

K7
Rev.2025-02-12

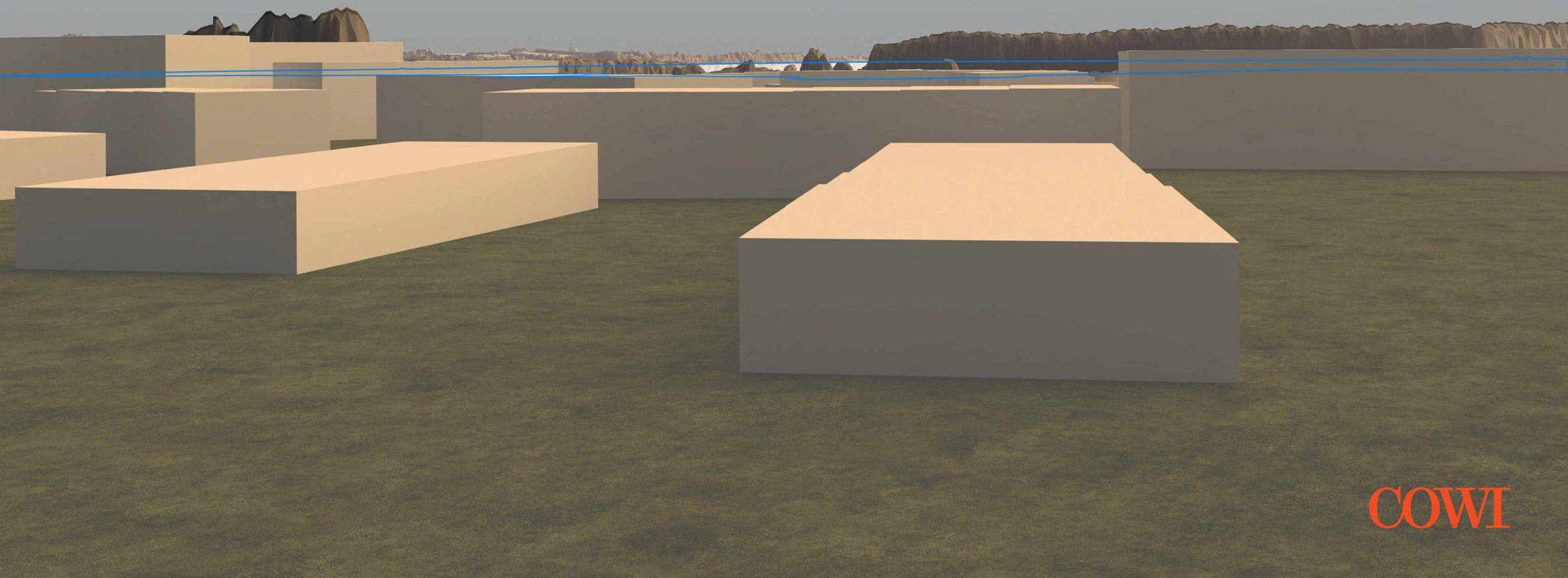
COWI

K7
Rev.2025-02-12



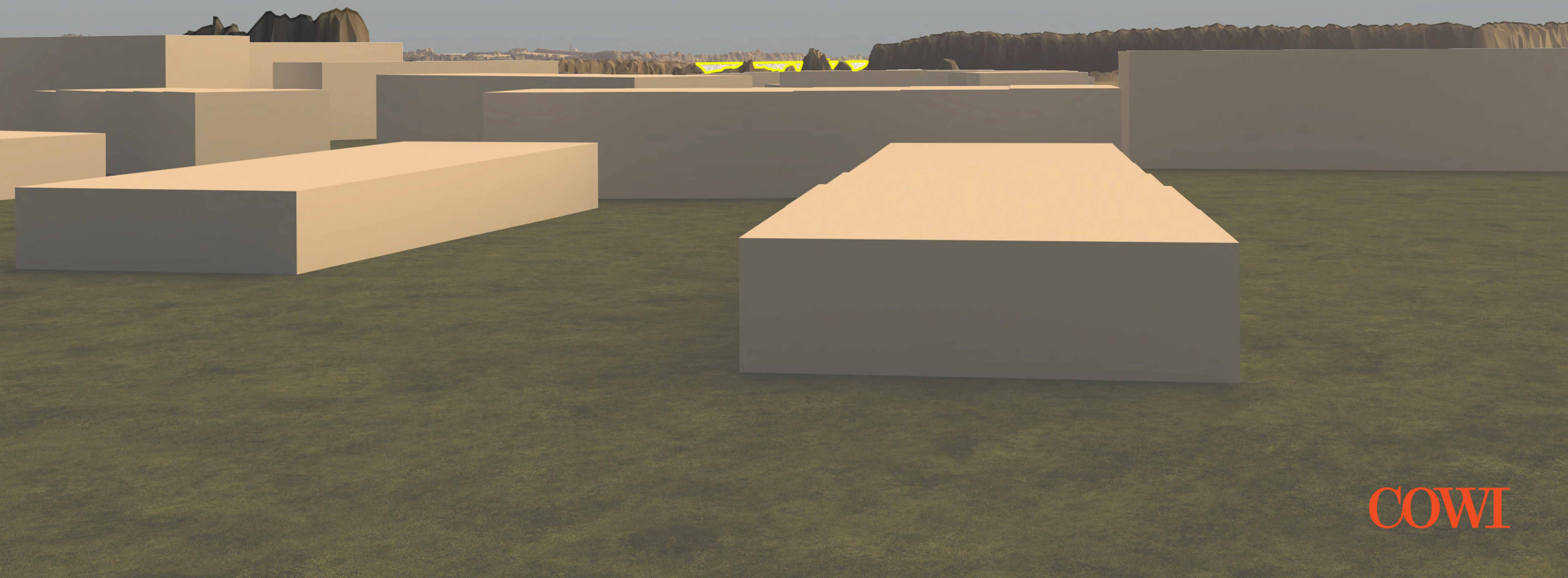
COWI

K7
Rev.2025-02-12



COWI

K7
Rev.2025-02-12



COWI

K8
Rev.2025-02-03

COWI

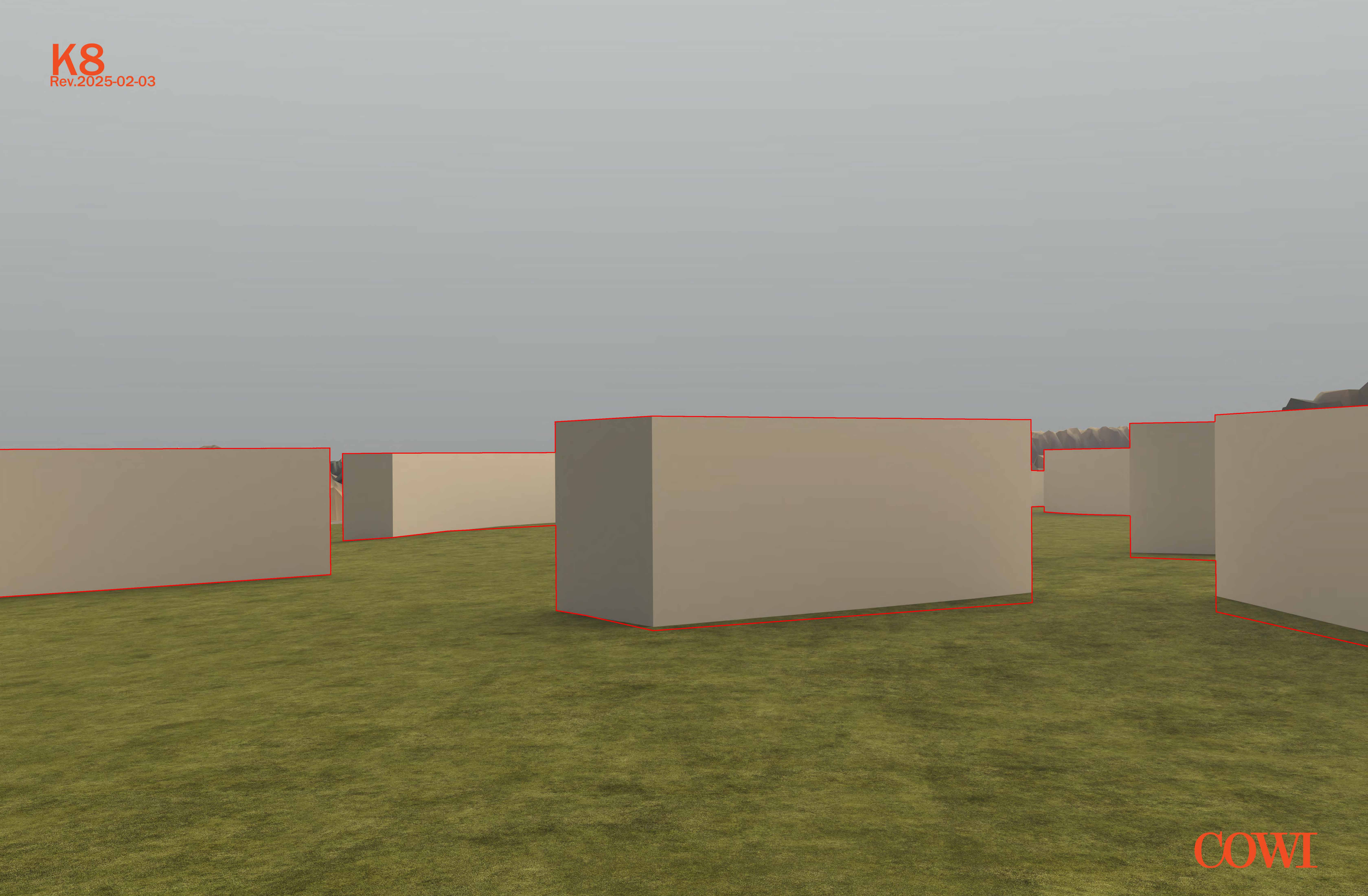
K8
Rev.2025-02-03

COWI

K8
Rev.2025-02-03

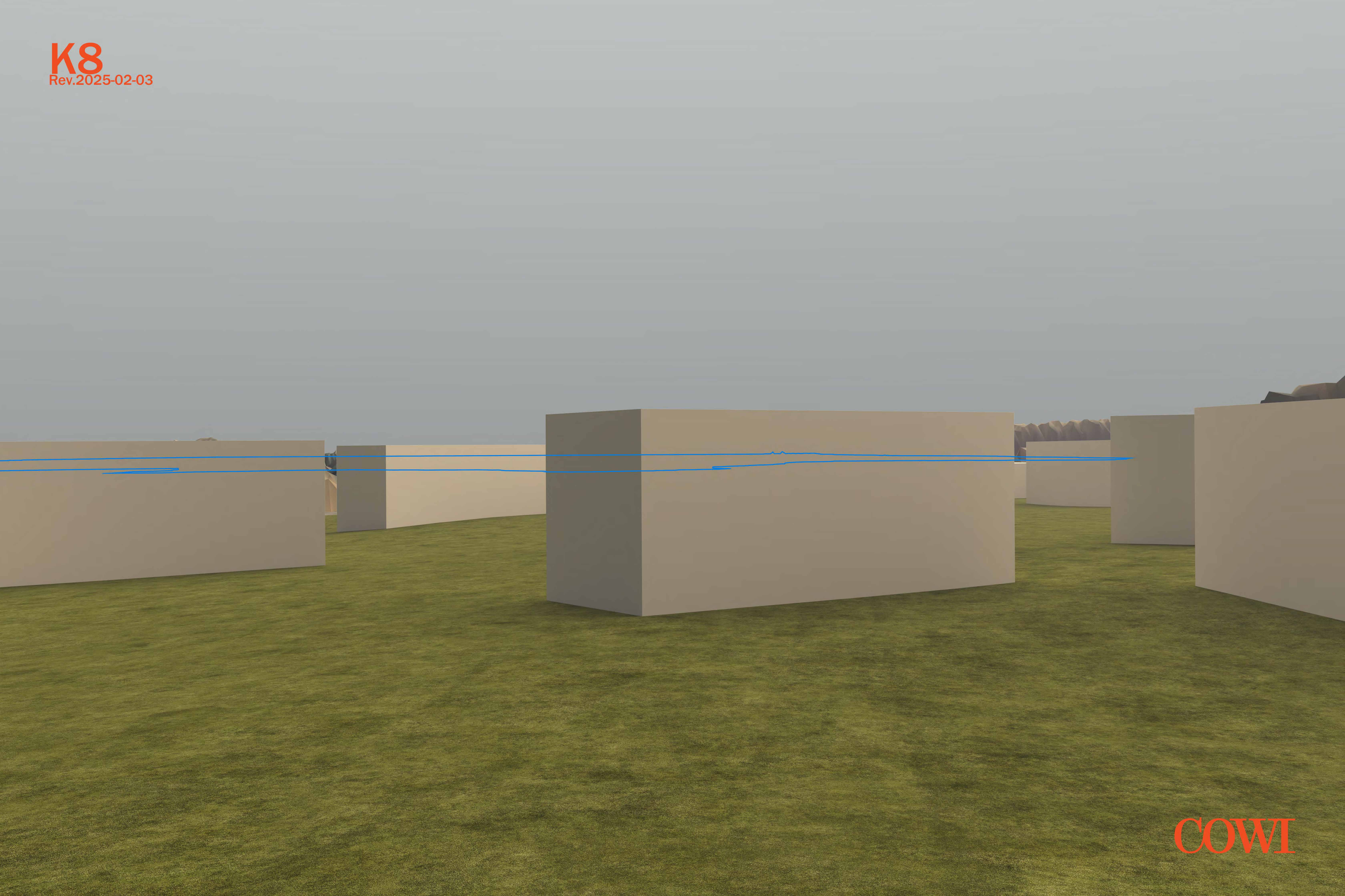
COWI

K8
Rev.2025-02-03



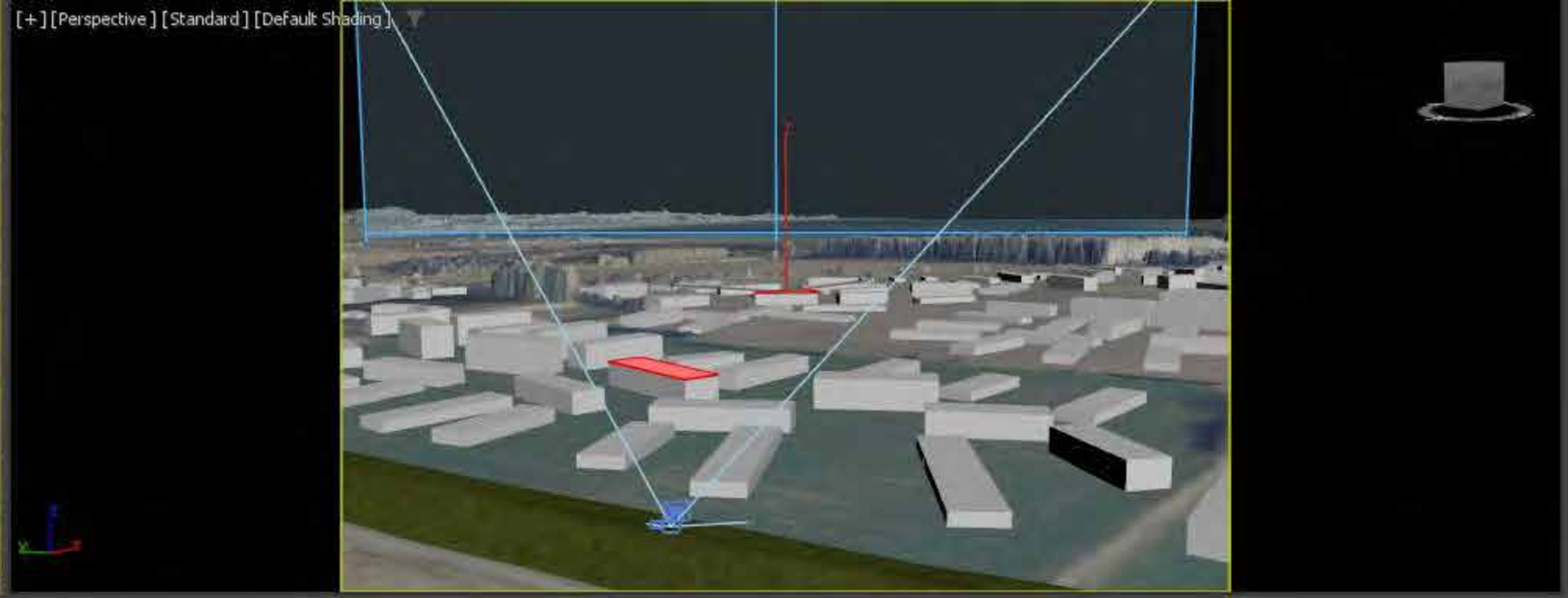
COWI

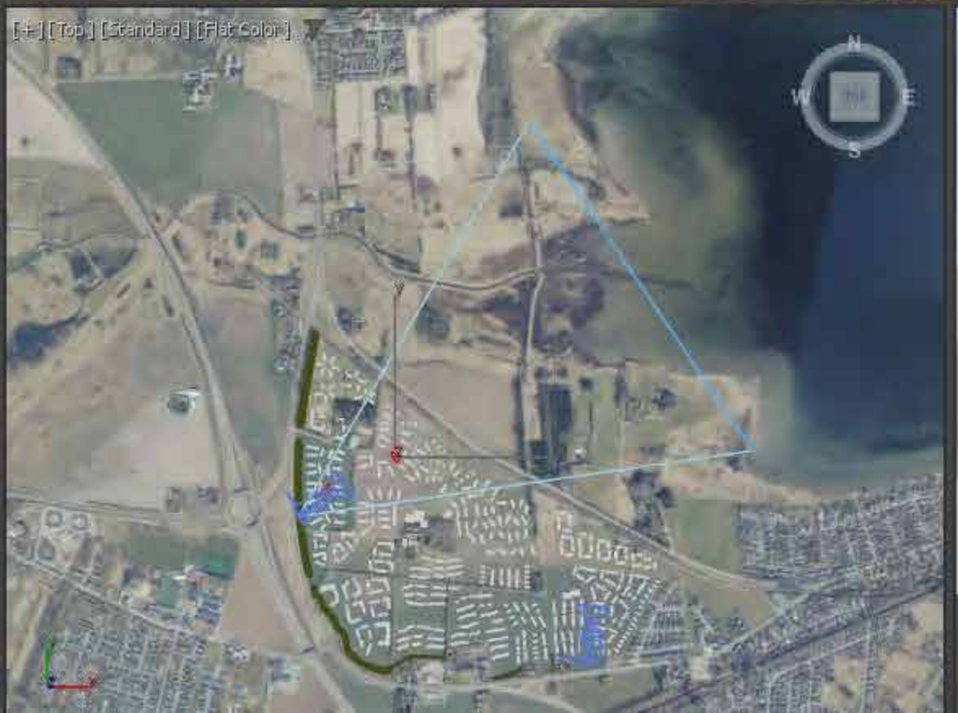
K8
Rev.2025-02-03

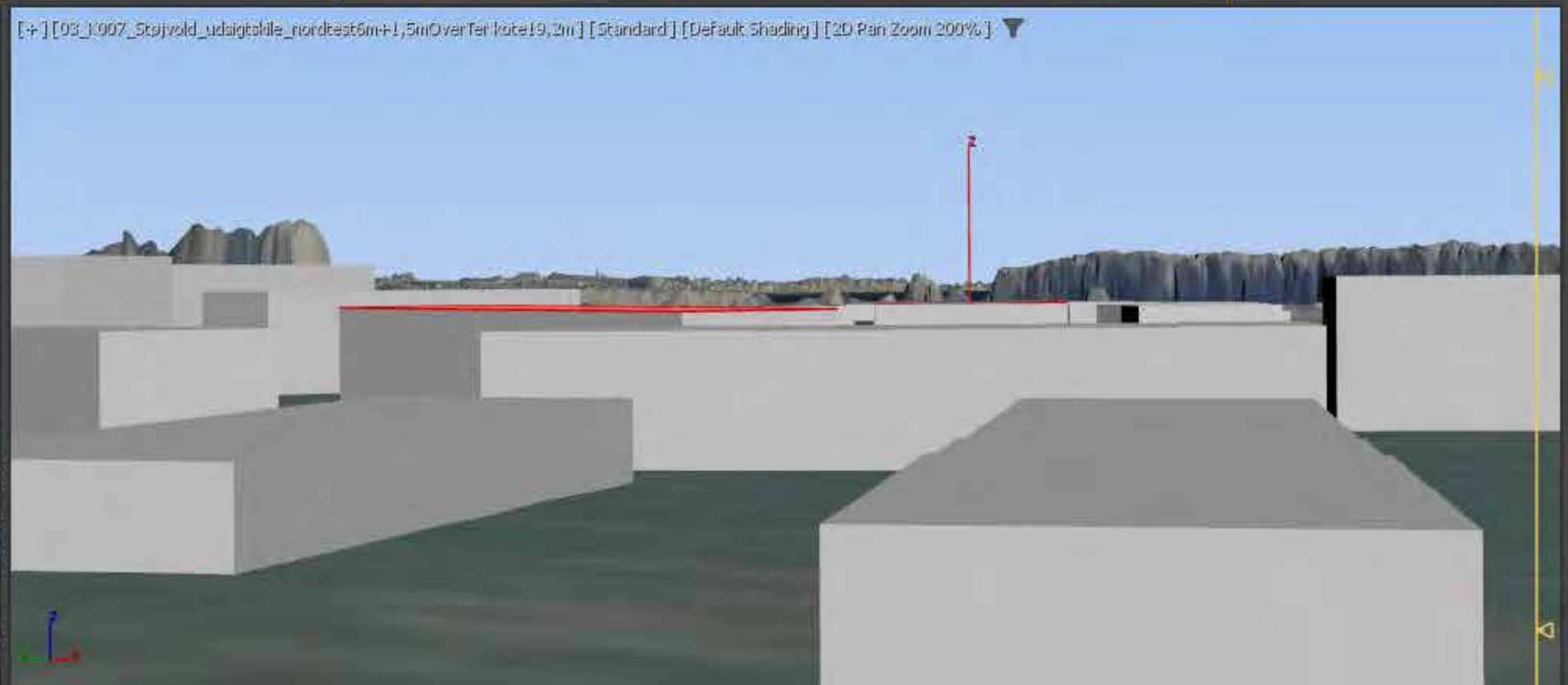


COWI

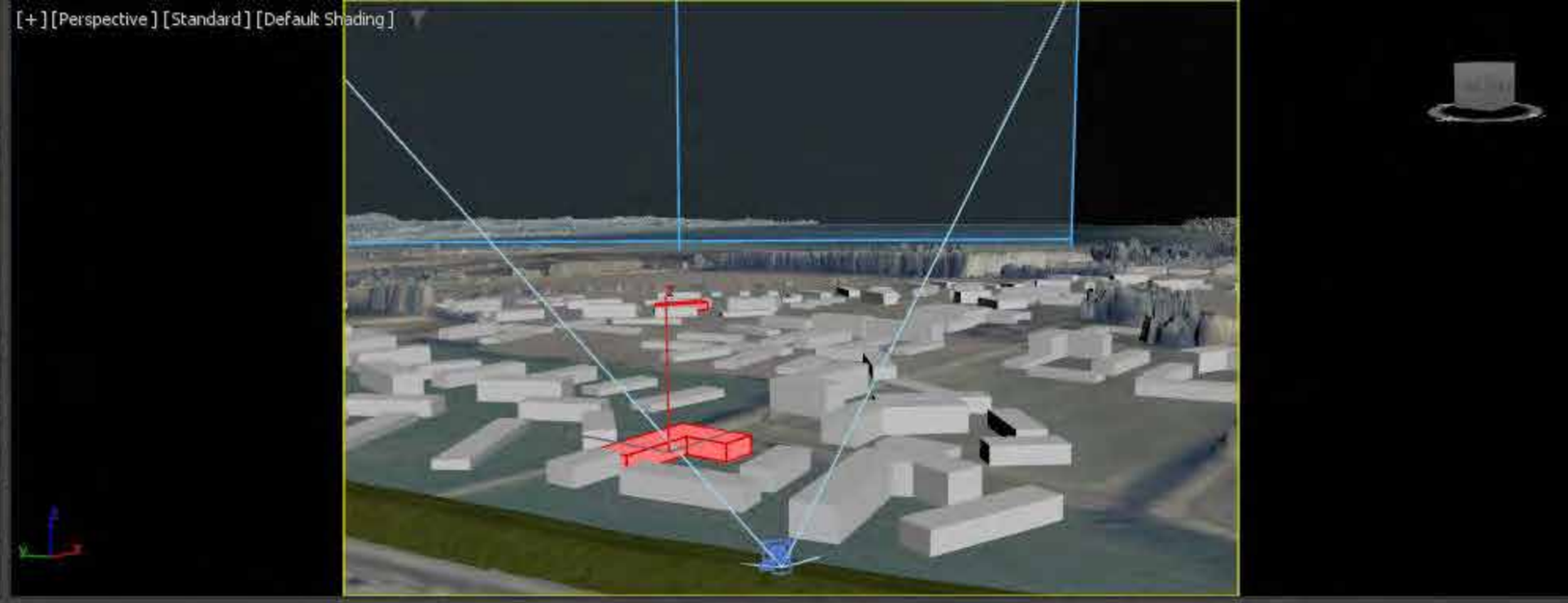
[+] [Top] [Standard] [Default Shading]
Bygning 2m ned
Bygning 2m ned


[+] [Perspective] [Standard] [Default Shading]

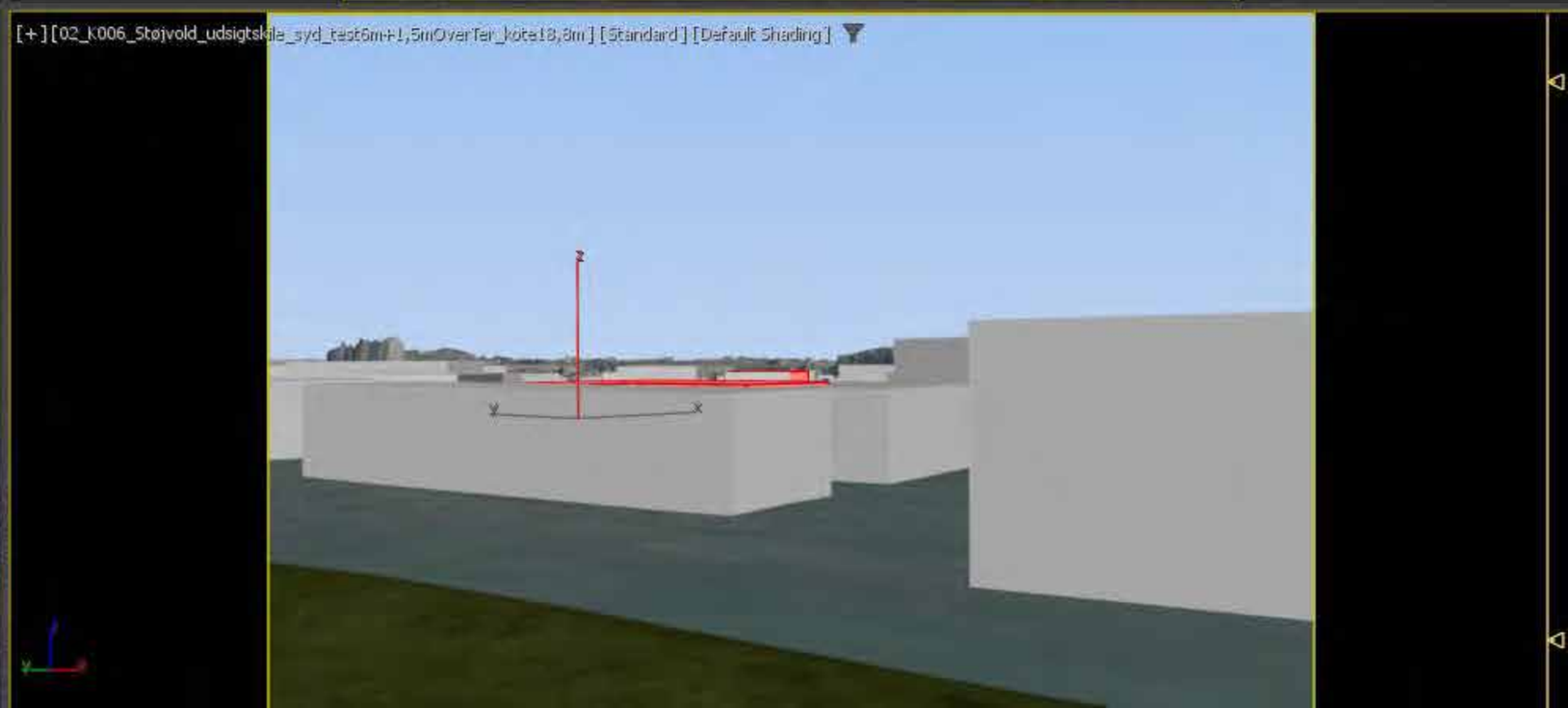

[+] [Top] [Standard] [Flat Color]

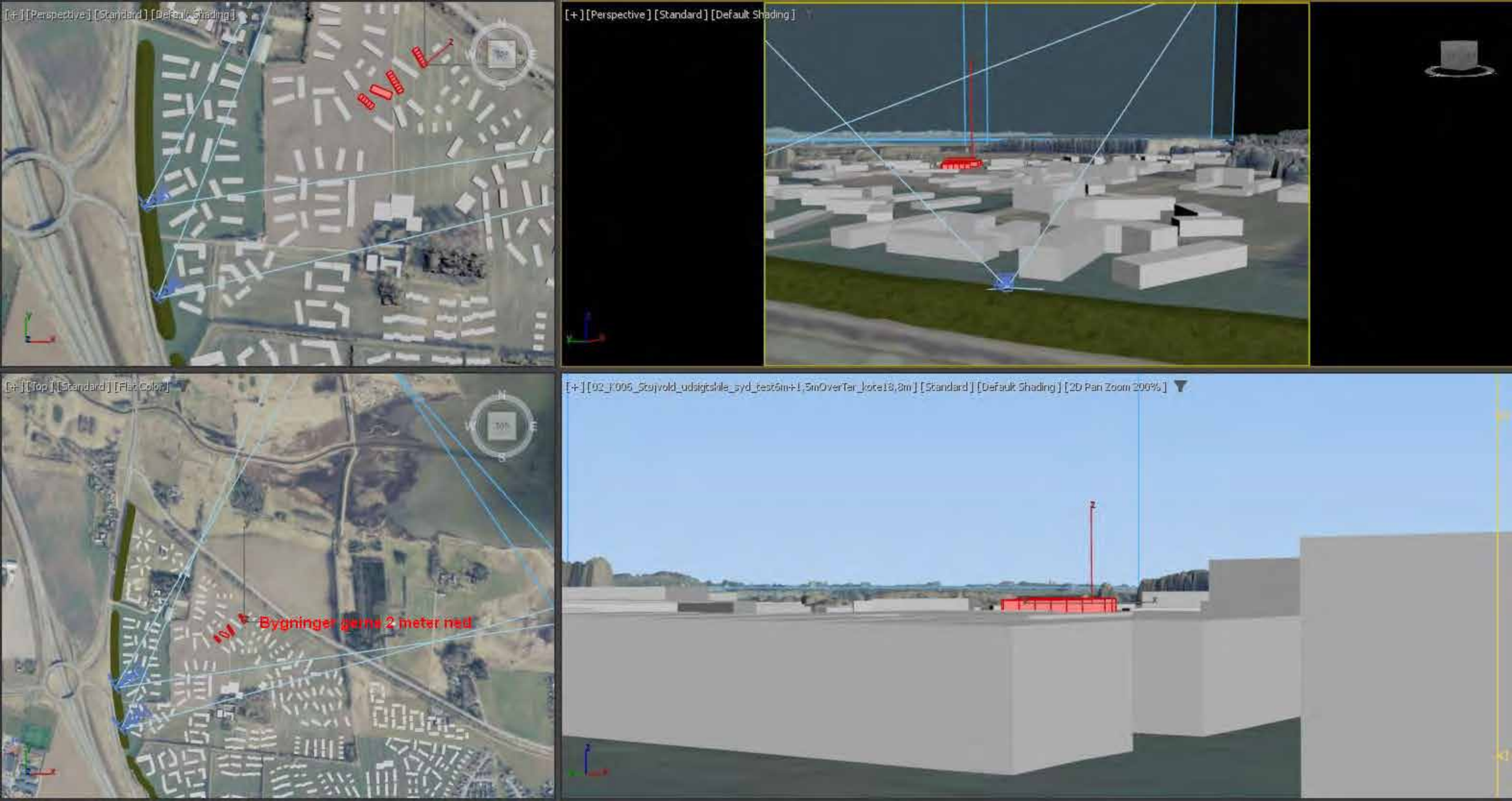

[+] [03_1007_Stojvold_udaigtskile_nordøst6m+1,5mOverTerræn19,2m] [Standard] [Default Shading] [2D Pan Zoom 200%]

[+] [Top] [Standard] [Default Shading]


[+] [Perspective] [Standard] [Default Shading]

[+] [Top] [Standard] [Flat Color]
Bygning 5m ned
Bygning 6m ned


[+] [02_K006_Støjvold_udsigtskile_syd_test6m+1,5mOverTer_kote18,8m] [Standard] [Default Shading]


[+] [Perspective] [Standard] [Default Shading]
[+] [Perspective] [Standard] [Default Shading]
[+] [Top] [Standard] [Flat Color]
Bygninger gerne 2 meter ned
[+] [02_Y006_Stejvold_udsigtshle_syd_test6m+1.5mOverTer_kote18.8m] [Standard] [Default Shading] [2D Pan Zoom 200%]

Identifikation og udvælgelse af stoffer til vurdering af påvirkning fra separate udledninger fra Fjordbyen

COWI

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

MAJ 2025
[HOLBÆK KOMMUNE]

Identifikation og udvælgelse af stoffer til vurdering af påvirkning fra separate udledninger fra Fjordbyen

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT

INDHOLD

1 Udledning af potentielt forurenende stoffer Fjordbyens arealer 7

2 Regulering af udledning 8
2.1 Eutrofierende, iltforbrugende og suspenderede stoffer 8
2.2 Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) 9

3 Metode 11

4 Gennemgang af stofgrupper 14
4.1 Eutrofe-, iltforbrugende og suspenderet stof 14
4.2 Miljøfarlige forurenende stoffer 14
4.3 Metaller 14
4.4 Aromatiske kulbrinter 15
4.5 Phenoler 16
4.6 Halogenerede alifatiske kulbrinter 16
4.7 Halogenerede aromatiske kulbrinter 16
4.8 Klorfenol 17
4.9 Polyaromatiske kulbrinter (PAH) 17
4.10 P-triestere 18
4.11 Blødgørere 19
4.12 Detergenter 19
4.13 Ethere 20
4.14 Organotin 20
4.15 Østrogener 20
4.16 Farmaceutiske stoffer 20
4.17 Perflourerede forbindelser 21
4.18 Pesticider 21
4.19 Bromerede flammehæmmere 21
4.20 Polychlorerede biphenyler 22
4.21 Aminer 22

5 Samlet vurdering af den udførte screening **Error! Bookmark not defined.**

6 Referencer 24

1 Udledning af potentielt forurenende stoffer Fjordbyens arealer

Fjordbyens bebyggelse og befæstede arealer skal kloakeres. Gråt og sort spildevand fra f.eks. toilet- og køkkenfaciliteter ledes til spildevandskloak, som efterfølgende afledes til renseanlæg.

Vand fra nedbør, som f.eks. falder på taganlæg, veje og parkeringsanlæg afledes til Holbæk Fjord via anlæg omfattet af BAT (Best Available Technology). Dette skal ske i henhold til Miljøbeskyttelsesloven (MBL) § 4, stk. 1[1].

Regnvand fra tagarealer og andre helt eller delvist befæstede arealer, herunder jernbaner, parkeringspladser og veje er efter spildevandsbekendtgørelsens § 3, stk. 3[2], omfattet af definitionen på spildevand. Tag- og overfladevandet må ikke indeholde andre stoffer, end hvad der sædvanligt tilføres regnvandet i forbindelse med afstrømningen.

Før der kan ske en udledning af tag- og overfladevand til recipient, skal den relevante myndighed meddele tilladelse til udledning af spildevand jf. MBL § 28, stk. 1.

De forurenende stoffer, som kan antages at være relevante for udledningen fra Fjordbyens befæstede eller delvis befæstede areal, fordeler sig på en række stofgrupper: Eutrofierende stoffer (kvælstof og fosfor), iltforbrugende stoffer (BI5 og suspenderede stoffer) samt miljøfarlige forurenende stoffer.

[1] LBK nr 1093 af 11/10/2024 - Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse

[2] BEK nr 532 af 27/05/2024 - Bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4

2 Regulering af udledning

Reguleringen af udledning skal ske i overensstemmelse med kravene i vandområdeplanen fra Holbæk Fjord og Indsatsbekendtgørelsen § 8[3]. Hvorved der ikke vil ske en øget forurening eller hindre opfyldelsen af den udlagte målsætning.

2.1 Eutrofierende, iltforbrugende og suspenderede stoffer

Der er sat krav til kvælstof- og fosforudledningen til Isefjord/Holbæk, som skal nedsættes med hhv. 273 og 1,2 ton pr. år.

Dette krav indebærer, at udledningen af eutrofe stoffer fra den fremtidige Fjordbys areal principielt skal være i samme størrelsesorden som den nuværende stofafstrømning og helst lavere. Der er ikke udlagt indsatser for arealet.

Det er vanskeligt helt klart at fastsætte værdier for kvælstof og fosfor i almindeligt belastet regnvand. Miljøstyrelsen har lagt til grund i deres rapport " Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger" (2022), at separatkloakerede vand fra villaområder og lavt blokbyggeri inklusive mindre veje og omfartsveje "… repræsenterer derfor en typisk udledning af MFS fra regnbetingede udledninger fra *almindeligt* belastede boligområder – men ikke regnbetingede udledninger fra andre typer oplande som fx industriområder eller meget trafikerede veje".

Denne definition er anvendt identificering af koncentrationer af eutrofierende- og iltforbrugende- samt suspenderede stoffer. Til det formål er anvendt databasen regnvandskvalitet.dk, hvor der er trukket koncentrationer af de relevante stoffer for følgende arealanvendelse - lav bebyggelse og villakvarterer. Arealanvendelsen villakvarterer indeholder afstrømning fra tage og have samt mindre veje og parkeringspladser.

Følgende koncentrationer er fundet (tabel 1)

Tabel 1 *Koncentrationer af etutrofierende, iltforbrugende og suspenderede stoffer. Kilde: regnvandskvalitet.dk*

Stof	Koncentration (mg/l)
Total - N (kvælstof)	2,1
Total – P (fosfor)	0,19
Bl5	7,0
Suspenderet stof	57

[3] BEK nr 797 af 13/06/2023 - Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter

Som udgangspunkt anvendes total-N og total-P til vurderingen af påvirkningen på marine kystområder, mens BI5 og suspenderet stof generelt anvendes på ferske vande. Her er dog tale om en beskyttet fjord, hvortil der udledes for en punktudledning.

Det skal derfor sikres at der ikke sker en akkumulering af BI5 i nærområdet, hvilket potentielt kan betyde lokalt dårlige iltforhold.

For så vidt angår det suspenderet stof skal det ligeledes sikres, at der ikke sker en så stor sedimentation, at flora og fauna tildækkes i væsentlig udstrækning.

COD anvendes primært til styring af renseanlæg og medtages ikke her, da BI5 vurderes til at have tilstrækkelig forklaringskraft.

For ovennævnte stoffer gælder det, at de skal ledes til et BAT anlæg – typisk et vådt regnvandsbassin dimensioneret til en 5 års hændelse, hvilket afstedkommer rensning primært ved sedimentation. Det skal pointeres, at det er stofkoncentrationen efter rensning i bassinet og den heraf samlede belastning, som skal anvendes til vurdering af påvirkningen af vandområdet i forhold til krav og målopfyldelse.

2.2 Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)

Reguleringen af MFS er beskrevet i BEK nr. 1433 af 21/11/2017[4] og BEK nr. 796 af 13/06/2023[5].

Af særlig interesse for dette notats vurderinger og konklusioner er bekendtgørelse nr. 1433 § 1, stk. 2, pkt. 1:

Stk 2. Bekendtgørelsen finder anvendelse på:

1)" Tilladelser efter lovens § 27, stk. 2 og 3, og § 28, stk. 1 og 2, til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande eller havområder, *bortset fra almindeligt belastede separate regnvandsudledninger (min kursiv)*."

I tilfælde af at udledningen ikke er udgøres af almindeligt belastet regnvand, hjemler bekendtgørelse nr. 1433 den analytiske håndtering af data og datagrundlag – og anviser en definitioner af en række kvantitative forhold, som skal tilgodeses i en regulering af MFS' bl.a.:

› Generelt kvalitetskrav: Miljøkvalitetskravet udtrykt som årsgennemsnit

[4] BEK nr 1433 af 21/11/2017 - Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder

5 BEK nr 796 af 13/06/2023 - Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand

- Maksimumkoncentration: Miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration.
- Korttidsudledning: Udledning af højst 24 timers varighed, som forekommer højst 12 gange om året med intervaller på mindst 6 dage mellem hver udledning.
- Periodisk udledning: Udledning af begrænset varighed, der fastsættes af miljømyndigheden

Desuden giver bekendtgørelsen mulig for at udlægge blandingszoner inden for hvilken de generelle kvalitetskrav og maksimumkoncentrationer kan overskrides. Men den generelle regel er, for såvel de generelle kvalitetskrav som maksimumskoncentration for de enkelte stoffer, at disse ikke må overskrides i et defineret vandområde grundet udledningen.

I bekendtgørelse nr. 796 stipuleres miljøkvalitetskravene for en række National specifikke og EU-prioriteret stoffer for hhv. det generelle miljøkvalitetskrav, maksimalkoncentrationen, sedimentkoncentrationer og koncentration i biota.

3 Metode

COWI lægger til grund af Miljøstyrelsens Typetalsrapport (Miljøstyrelsen, 2022) kan anvendes til afgrænsning af koncentrationer af stoffer i almindeligt belastet regnvand.

Rapporten angiver middelkoncentrationen (aritmetisk middelværdi) af stofferne med 95% confidens interval (CI). Rapporten arbejder med robuste og indikative typetal. Definitionerne er som følger:

Robuste typetal: Beregnes med Maximum Likelihood (ML) metoden for alle stoffer, hvor datagrundlaget indeholder ≥ 50 målinger over detektionsgrænsen (DG).

Indikative typetal: Beregnes med ML metoden for alle stoffer, hvor datagrundlaget indeholder ≥50 målinger og >=5 over DG.

I dette notat er begge typer anvendt, da det antages, at begge typetal er tilstrækkeligt valide for forvaltningsmæssig anvendelse.

I praksis kan dette udmøntes i, at 50 % fraktionen repræsenterer gennemsnittet for et givent stof i almindelig belastet regnvand, mens den øverste grænse i 95% (CI) afgiver grænsen for, hvad der kan betegnes som koncentrationen i almindeligt belastede regnvand. Populært sagt beskriver CI intervallet inden for hvilken gennemsnitsværdien vil befinde sig i 19 ud af 20 tilfælde. I tilfælde af at stofkoncentrationen overskrider koncentrationen for 95% intervallet, skal stoffet behandles jf. bestemmelserne i bekendtgørelse nr. 1433.

Miljøstyrelsen har fastlagt en afgrænsning af almindelig belastet regnvand i vejledningen til bekendtgørelse nr. 1433. Af FAQ- svarene i denne fremgår følgende:

Faktaboks

> "Almindeligt belastede separate regnvandsudledninger er ikke omfattet af bekendtgørelsen (1433), jf. § 1, stk. 2, nr. 1 in fine. FAQ nr. 3
>
> Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer finder ikke anvendelse på afgørelser om udledning af forurenende stoffer fra almindeligt belastede separate regnvandsudledninger, jf. bekendtgørelsens § 1, stk. 2, nr. 1. Baggrunden herfor er, at stoffer, der udledes fra almindeligt belastede separate regnvandssystemer, generelt stammer fra diffuse kilder (flere forskellige og spredte kilder), hvor regulering ikke kan ske over for den enkelte kilde, der bidrager til de forurenende stoffer i udledningen. Der træffes afgørelse om udledningerne af det almindeligt belastede separate regnvand efter øvrige relevante regler for udledninger, herunder regler i og efter miljøbeskyttelsesloven, se vejledningens indledende afsnit. FAQ nr. 6
>
> Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer finder anvendelse, når separate regnvandsudledninger er mere end almindeligt belastede, cf. bekendtgørelsens § 1, stk. 2, nr. 1 in fine. Separate regnvandsudledninger kan være mere end almindeligt belastede, når regnvandet er afledt fra vaskepladser, oplagspladser, arbejdsområder og lignende, idet vandet tilføres andre stoffer eller stoffer i højere koncentrationer end ved afledning fra veje og parkeringspladser. Se også definitionen af tag- og overfladevand i spildevandsbekendtgørelsens § 4, stk. 3, og vejledningen hertil i afsnit 2.1.3. Tag- og overfladevand i vejledningen til spildevandsbekendtgørelsen FAQ nr. 7."

Det skal understreges, at de opgivne koncentrationer i typetals rapporten er fundet uden foregående rensning – og indikerer dermed koncentrationerne, som løber til en renseforanstaltning.

Kildegrundlaget, som typisk indgår i reguleringen, kan stamme fra opgivelser af tilløbskoncentrationer, men kan ligeledes være resulterende koncentrationer efter rensning.

Til vurdering af direkte tilløbskoncentration anvendes ovenstående tilgang baseret på koncentration for 50% fraktiler og 95% confidens intervaller respektivt.

For et kildegrundlag, som indeholder oplysninger om resulterende koncentrationer efter forudgående rensning, er det nødvendig at anslå en typisk rensningseffektivitet for renseforanstaltningen. I Danmark er den mest udbredte BAT foranstaltning et vådt bassin med våd volumens svarende til 250 m³/red.areal med en udledningskoefficient varierende mellem 0,5-2,0 l/s*red.ha. Dimensioneringen er typisk for en 5 års hændelse.

Den typiske renseeffektivitet på forskellige stoffer er fundet fra (Vollertsen, 2012). Disse rensegrader er nedfor i tabelgrundlaget anvendt på koncentrationer med 50% fraktilen og den højeste værdi i confidens intervallet i for at estimere den typiske udløbskoncentration for de to statistiske værdier.

Datagrundlag og typetal er generelt opgivet i total fraktioner (partikulær del + filtreret del) for de forskellige stoffer. Hvis stofkoncentrationerne overskrider øverste værdi i confidens intervallet i ind- eller udløb skal, som nævnt ovenfor, stoffet vurderes efter bekendtgørelse nr. 1433.

Det skal bemærkes, at den videre analyse bør og skal foretages på den filtrere fraktion af stoffet, hvilket kan gøres på en række måder, som ikke skal nævnes her.

Dette forhold er nødvendigt for udledte metaller, men for de øvrige stoffer antages totalfraktionen at være tilstrækkelig at vurdere på.

Siden udgivelsen af Typetalsrapport er der tilføjet yderlige en række stoffer i bekendtgørelse ifølge af genbesøget af vandplaner. En række af disse nye stoffer er der ingen typetal koncentrationer, hvor vurderingen af disse stoffer vil foregår på et mere kvalitativt grundlag.

4 Gennemgang af stofgrupper

4.1 Eutrofe-, iltforbrugende og suspenderet stof

Tabel 2 *Koncentrationer i ind- og udløb ved hhv. 50% og 95% fraktilen, baseret på typiske rensegrader.*

Stof	Koncentration, indløb 50% fraktil	Koncentration, indløb 90% fraktil	Typisk rensning	Udløb, 50% fraktil	Udløb, 90% fraktil
Total - N (kvælstof)	2,1	3,2	0,4	1,26	1,92
Total – P (fosfor)	0,19	0,36	0,7	0,06	0,11
Bl5	7,0	12	0,4	4,2	7,2
Suspenderet stof	57	132	0,95	2,85	6,6

4.2 Miljøfarlige forurenende stoffer

4.3 Metaller

Tabel 3 *Tabellen viser de metaller, der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet hhv. indløb og udløb efter rensning. GKK er angivet for marine vandområder.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generel rensegrad	Udløb gens. (ug/l)	Udløb CI (ug/l)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Aluminium	1.500	2100	*0,7*	450	630	NA	NA
Antimon	*0,80*	1,1	*0,7*	0,24	0,33	11,3	177
Arsen	1,3	1,7	0,90	0,13	0,17	1,6*	1,1*
Barium	*12*	21	0,2	9,6	16,8	15,8	155

Bly	4,0	5,0	0,70	1,2	1,5	1,3	14
Bor	21	40	*0,7*	6,3	12	98,4/*62 9*	2084,4/ *850*
Cadmium	0,070	0,090	*0,43*	0,04	0,05	0,2	≤ 0,45
Krom III	4,0	5,0	0,7	1,2	1,5	3,4	124
Krom VI	4,0	5,0	0,7	1,2	1,5	3,4/*2,5*	17/*85*
Kobber	9	12	0,75	2,25	9,0	1,067	2,067
Kviksølv	0,03	0,05	0,2	0,02	0,04	NA	0,07
Nikkel	4	6,0	0,47	2,12	3,14	8,6	34
Selen	0,9	0,9	*0,5*****	0,45	0,45	0,08**	31**
Tin	1,1	1,7	*0,5*****	0,55	0,85	0,2/*0,04*	20
Uran	0,70	1,1	*0,5*****	0,35	0,55	0,015**	2,3**
Vanadium	*2,6*	4,0	*0,7*	0,78	1,2	5,5	59,2
Zink	130	160	0,75	32,5	40	7,8**	8,4**

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

**Kvalitetskravet gælder for den biotilgængelige koncentration*

*** Kvalitetskravet denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration*

****Kvalitetskravet angiver den øvre koncentration af stoffet uanset den naturlige baggrundskoncentration*

***** Data for renseeffektiviteten foreligger ikke. Renseeffektiviteten er estimeret ud fra gennemsnittet af effektiviteten for zink, krom og kobber.*

4.4 Aromatiske kulbrinter

Tabel 4 *Tabellen viser de aromatiske kulbrinter, der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Sum af Methylnaphtalener			0,12	2
Benzen			8	50
Biphenyl	0,0012	0,0070	0,4	
Ethylbenzen			2	180
m+p-Xylen			1	100
Naphtalen	0,0070	0,014	2	130
o-Xylen			1	100

Toluen	0,11	0,14	7,4	380
Xylener			1	100

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.5 Phenoler

Tabel 5 *Tabellen viser de phenoler, der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Bisphenol A	0,080	0,3	0,01	10
Nonylphenoler	0,040	0,29	0,3	2
Nonylphenol-mono-ethoxylater (NP1EO)				
Phenol	0,20	0,27	0,77	310

4.6 Halogenerede alifatiske kulbrinter

De halogenerede alifatiske kulbrinter er for langt hovedparten af stofferne letopløselige i vand og tilføres vandmiljøet via luften og spildevand. Stofferne anvendes som opløsningsmiddel i bl.a. maling og i den kemiske industri.

Tabel 6 *Tabellen viser de halogenerede alifatiske kulbrinter, der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Dichlormethan	i.a.		20	Anvendes ikke

4.7 Halogenerede aromatiske kulbrinter

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i de nærmere vurderinger i miljørapporten.

4.8 Klorfenol

Tabel 7 *Tabellen viser de halogenerede alifatiske kulbrinter, der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
2,4,6-Trichlorphenol			1	40
2,4+2,5-Dichlorphenol			0,2	6

4.9 Polyaromatiske kulbrinter (PAH)

Gruppen af PAH´er dækker over tusindvis af forbindelser, der er kendetegnet ved at være svært nedbrydelige, have tendens til at bioakkumulere og have lav vandopløselighed men høj adsorption til organisk materiale, hvormed stofferne er relativt immobile (Miljøstyrelsen, 2002). I vandmiljøet vil PAH´erne hovedsageligt binde sig til organisk stof i sedimentet, men vil også kunne diffundere over fiskegæller og hud, hvormed koncentrationen i biota kan opnå samme niveau som det omgivne miljø (Olayinka et al., 2019). Pyren og benz(a)pyren er blandt PAH´erne nogle af de mere stabile, svært nedbrydelige og med høje kræftfremkaldende potentialer.

Tabel 8 *Tabellen viser de PAH- forbindelser der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generel rensegrad	Udløb gens. (ug/l)	Udløb CI (ug/l)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
2-Methylphenanthren	0,0030	0,0090	0,95	0,00015	0,00045		
Antracen	0,0050	0,0080	0,95	0,00025	0,0004	0,1	0,1
Benz(a)anthracen	0,0040	0,0080	0,95	0,0002	0,0004	0,0012/ *0,0005*	0,018/*0,01*
Benz(a)fluoren	0,0016	0,0090	0,95	0,00008	0,00045		
Benz(ghi)perylen	0,0070	0,014	0,95	0,00035	0,0007		0,00082
Benz[a]pyren	0,0040	0,0080	0,95	0,0002	0,0004	1,7x10-4	0,027
Benzfluranthen b+j+k	0,012	0,022	0,95	0,0006	0,0011	0,0017	0,017

Benzo(e)pyren	0,0060	0,012	0,95	0,0003	0,0006		
Crysen/triphe-nylen	0,011	0,020	0,95	0,00055	0,001	0,0014	0,014/*0,0 014*
Dibenz(ah)an-thracen	0,0010	0,0100	0,95	0,00005	0,0005	0,00014	0,018
Fluoranthen	0,013	0,021	0,95	0,00065	0,00105	0,0063	0,12
Fluoren			0,95			0,23	21,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,0060	0,0100	0,95	0,0003	0,0005		Anven-des ikke
Phenanthren	0,010	0,016	0,95	0,0005	0,0008	0,94	6,26
Pyren	0,015	0,023	0,95	0,00075	0,00115	0,0017/*0, 0023*	0,023/*0,0 4*

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.10 P-triestere

P-triestere eller fosfortriesterer anvendes som overflade aktive stoffer, blødgører, brandhæmmere med mere.

Tabel 9 *Tabellen viser de P-triestere, der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvali-tetskrav (µg/L)	Maksimumkon-centration (µg/L)
TCPP	0,10	0,13	64	640
Tributylphosphat	0,015	0,018	8,2	170
Tricresyl-phosphat	0,0050	0,014		
Triphe-nylphosphat (TPP)	0,014	0,023	0,074	1,8

4.11 Blødgørere

Blødgører anvendes i blandt andet plastik, gummi og maling og omfatter phthalater og en adipat (DEHA). Stofferne varierer i vandopløselighed.

Tabel 10 *Tabellen viser de blødgørere der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Benzylbuthylphthalat BBP	i.a.		0,75	15/50
Bis(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP)	0,70	1,00	1,3	Anvendes ikke
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,040	0,11	0,07/0,048	0,66
Dibuthylphthalat DBP	i.a,		0,23	35
Diisononylphthalat (DINP)	1,7	2,6		

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.12 Detergenter

Alkylbenzensulfonat er den eneste detergent som fremgår med et typetal. Typetallet er robust. Alkylbenzensulfonat er et LAS og har dermed et miljøkvalitetskrav og er dermed dækket af miljøkvalitetskravet for LAS og er derfor som det eneste detergent taget med i vurderingen for vand i miljørapporten.

Tabel 11 *Tabellen viser de detergenter der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Alkylbenzensulfonat (LAS)	1,2	8,0	54/*5,4*	160/*15*

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.13 Ethere

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i vurderingerne i miljørapporten.

4.14 Organotin

TBT er et biocid, der traditionelt har været anvendt i antifoulingmiddel på skibsskrog, samt som træbeskyttelsesmiddel. Disse anvendelser er ikke længere tilladt. Brug og salg af TBT som antifoulingmiddel har været forbudt i Danmark siden 2003. TBT og nedbrydningsprodukterne DBT og MBT er er en del af NOVANA delprogrammet for regnvandsudledninger. Der findes dog ingen typetal for TBT.

Tabel 12 *Tabellen viser de organotin der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Tributyltin (TBT)	I.a.	i.a	0,0002	0,0015

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.15 Østrogener

Tabel 13 *Tabellen viser de østrogener der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
17Beta-østradiol	I.a	i.a	0,0001	4,6

4.16 Farmaceutiske stoffer

Der foreligger begrænset data for de enkelte lægemidler, men generelt vil de fleste findes i vandfasen eller være partikulært bundet.

Tabel 14 *Tabellen viser de farmaceutiske stoffer der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Diclofenac	I.a.	I.a.	*0,004*	*25*

Paracetamol	l.a.	l.a.	2,44	139
Salicylsyre	l.a.	l.a.	17,1	39
Trimethoprim	l.a.	l.a.	10	160

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.17 Perflourerede forbindelser

Af de perflourerede forbindelser er der en række PFAS-forbindelser som angives med et indikativt typetal i typetalsrapporten.

Tabel 15 *Tabellen viser de perflourerede forbindelser der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Perfluoroctansulfonsyre (PFOS)	l.a.	l.a.	$1{,}3 \times 10^{-4}$	7,2
24 PFAS (sum af PFOA ækvivalenter)			0,0044	

4.18 Pesticider

Tabel 16 *Tabellen viser de pesticider der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
AMPA	0.,17	0,23	7,7	14
Glyphosat	0,4	0,70	26,2	6,533
Mechlorprop	0,14	0,025	∑=1,8	∑=187

Kursiv: Nye miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål, som p.t. er i høring i forbindelse med genbesøget af VP3 (VP3II).

4.19 Bromerede flammehæmmere

Bromerede flammehæmmere tilføres vandmiljøet via emission til luften og via spildevand. Bromerede flammehæmmere har tendens til ophobning i miljøet, da de er bioakkumulerbare og er langsomt nedbrydelige. De forekommer derfor som regel i højere grad i sediment eller biota, frem for i vand.

Tabel 17 *Tabellen viser de bromerede flammehæmmere der er medtaget i Typetals rapporten for almindeligt belastet regnvand. Tabellen viser den gennemsnitlige koncentration og højeste værdi i confidens intervallet, samt miljøkvalitetskrav for andet overfladevand.*

Stofnavn	Koncentration, gns. (µg/L)	Koncentration, CI (µg/L)	Generelt kvalitetskrav (µg/L)	Maksimumkoncentration (µg/L)
Sum af BDE				0,014

4.20 Polychlorerede biphenyler

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i vurderingerne i miljørapporten.

4.21 Aminer

Der findes ikke typetal for denne stofgruppe, og den er ikke medtaget i vurderingerne i miljørapporten.

5 Opsummering

Ovenstående gennemgang af forventede koncentrationer af eutrofierende, iltforbrugende, suspenderede og miljøfarlige forurenende stoffer i udløb fra separate regnvandsudledninger, viser at der med anvendelsen af lovpligtigt BAT (vådt regnvandsbassin, dimensioneret til 5-årshændelser), vil for langt de fleste stoffer være en tilstrækkelig virksom foranstaltning til at sikre overholdelse af miljøkvalitetskrav for marint vand.

Generel viden om regnvandsbassiners effektivitet på tilbageholdelse udestår dog for flere stofgrupper omfattet af typetalsrapporten, hvorfor der for en række stoffer ikke er muligt at vurdere om etablering af BAT vil sikre tilstrækkelig tilbageholdelse for disse stoffer.

For nogle stoffer (bl.a. zink og kobber), må der imidlertid foruden supplerende prøvetagning og uden yderligere rensning eller øvrige reducerende foranstaltninger, forventes overskridelser i udledningens koncentration, såfremt vurderingen baseres på koncentrationerne som fremgår af typetalsrapporten. Vurderingen af påvirkningen af recipienten vil i dette tilfælde bero på en yderligere og mere konkret vurdering.

6 Referencer

Miljøstyrelsen. (2022). *Typetal for miljøfarlige forurenende stofferi regnbetingede udledninger på baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020.*

.

Vollertsen. (2012). *Våde bassiner til rensning af seperat regnvand.*

GEFION

FJORDBYEN - AFLEDNING AF REGNVAND FRA ETAPE 1

NOTAT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Sammenfatning	1
2	Indledning	2
3	Forudsætninger	5
3.1	Beregningsscenarier	6
3.2	Modelparametre	7
4	Resultater	7
5	Forøgelse af parkeringsarealer	10

1 Sammenfatning

I nærværende notat beskrives regnvandshåndteringen for det byggeretsgivende lokalplanområde i Fjordbyen, som i dette notat er betegnet som Etape 1.

Etape 1 etableres før resten af Fjordbyen. Den fuldt udviklede Fjordby ligger indenfor rammelokalplansområdet (se Figur 1). Etape 1 består af matrikel 1A, 1D og 2C (se Figur 1).

Når Fjordbyen er fuldt udviklet, vil regnvandet blive ledt ud til Holbæk Fjord gennem en ny udløbsledning (se Figur 2).

Regnvandet i Fjordbyen vil blive opsamlet i et separat regnvandssystem bestående af en kombination af grøfter og ledninger samt åbne bassiner der forsinker vandet. To af bassinerne vil blive anlagt som våde bassiner for at rense regnvandet før det udledes. Regnvandssystemet dimensioneres til en klimafremskrevet

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A258006	A258006-005-07-10.0

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
10.0	25-06-2025		JGBO	HEBJ	HEBJ

gentagelsesperiode på 5 år. Dog dimensioneres de åbne bassiner til at kunne rumme en klimafremskrevet 100-års regn.

Etape 1 etableres før udløbsledningen til Holbæk Fjord.

Regnvandet fra Etape 1 ledes derfor langsomt gennem vandbremser (forsinket i bassiner) ud på overfladen på nabomatriklen ved det fremtidige Bassin 4 fra hver af de 3 bassiner i Etape 1 (se Figur 3). Her vil vandet samle sig i lavningen og sive ned i jorden. Lavningen vil derfor fungere som et nedsivningsbassin og dermed også en buffer for det vand der nedsiver til drænet. Der vil være to våde rensebassiner indenfor Etape 1, der vil rense regnvandet før det ledes til lavningen.

Afledningen af regnvandet i Etape 1 er dermed uafhængig af udløbsledningen, der etableres senere i projektet i forbindelse med den fuldt udbyggede Fjordby.

To scenarier er simuleret for at vise den maksimale oversvømmelse ved en 100-års hændelse. Disse er beskrevet nedenfor:

1 Status, hvor eksisterende forhold simuleres.

2 Plan, fremtidige forhold, hvor alt vand fra Etape 1 ledes til bassinerne.

Hver af de to ovenstående scenarier simuleres med en 100-års hændelse i dag og en klimafremskrevet om 100 år.

Når Etape 1 etableres, vil befæstelsesgraden øges, men afstrømningen fra området vil reduceres for 100-års hændelsen, da vandet forsinkes i de tre bassiner (den årlige regnmængde, der nedsives, vil dog øges). Dette vil ved en 100-års hændelse i dag og i fremtiden reducere oversvømmelsen ved lavpunktet langs banen ift. et statusscenarie. Det vil sige at oversvømmelsessituationen forbedres i fremtiden.

De tre bassiner der planlægges anlagt i matrikel 1A og 1B er placeret og dimensioneret til at kunne indgå i et regnvandssystem der omfatter hele Fjordbyen. Bassinerne vil på sigt (ved en fuldt udbygget Fjordby) modtage vand fra et større opland end ved etableringen af etape 1. Bassinerne er dimensioneret til at kunne forsinke regnvand fra en 100-års hændelse om 100 år ved en fuldt udbygget Fjordby, med et afløbstal på 20 l/s/ha red.

2 Indledning

I nærværende notat beskrives regnvandshåndteringen for det byggeretsgivende lokalplanområde i Fjordbyen, som i dette notat er betegnet som Etape 1.

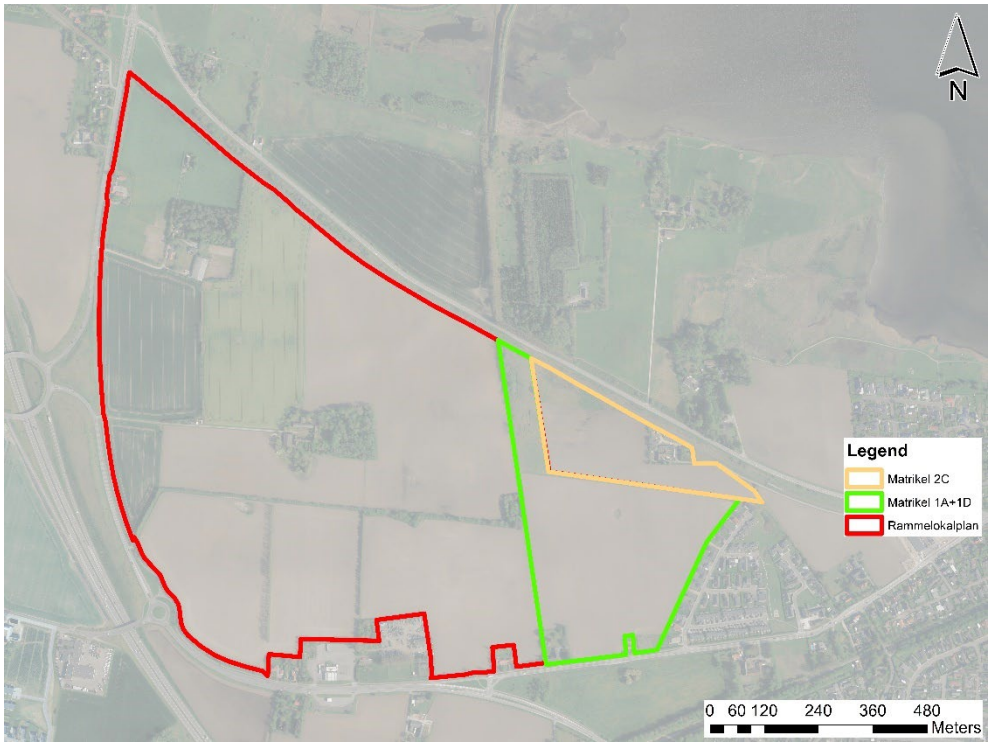
Etape 1 etableres før resten af Fjordbyen. Den fuldt udviklede Fjordby ligger indenfor rammelokalplansområdet (se Figur 1). Etape 1 består af matrikel 1A, 1D og 2C (se Figur 1).

De tre bassiner der planlægges anlagt i matrikel 1A og 1B er placeret og dimensioneret til at kunne indgå i et regnvandssystem der omfatter hele Fjordbyen. Bassinerne vil på sigt (ved en fuldt udbygget Fjordby) modtage vand fra et større opland

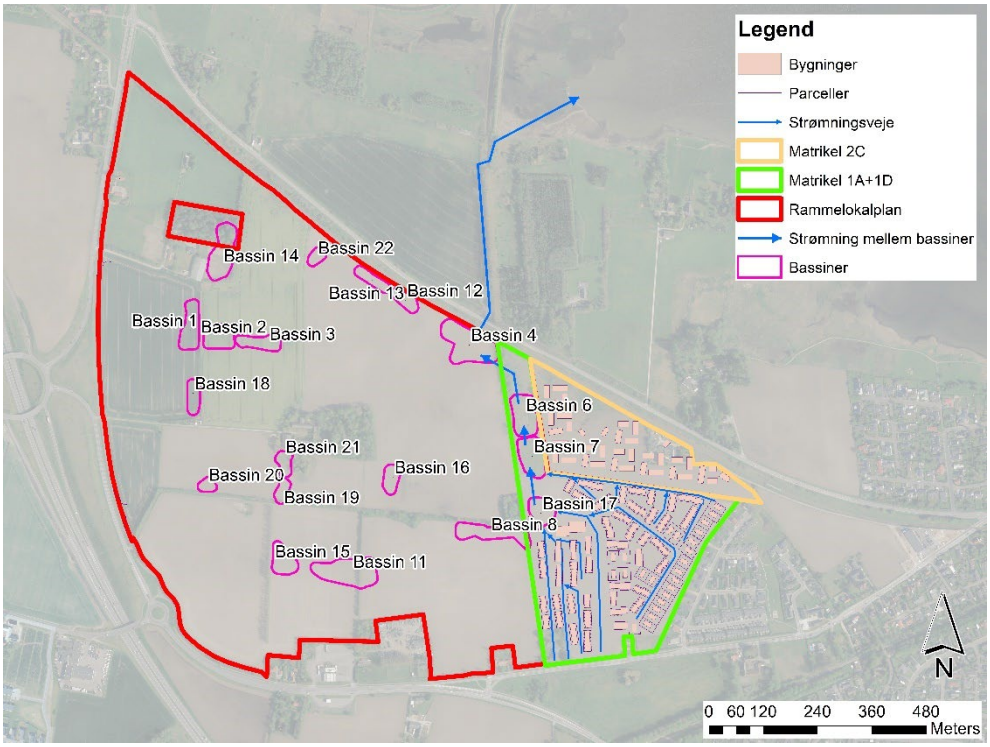
end ved etableringen af etape 1. De tre bassiner, er er de første af en række bassiner, som er dimensioneret til at kunne forsinke regnvand fra en 100-års hændelse om 100 år ved en fuldt udbygget Fjordby, med et afløbstal på 20 l/s/ha red. Ved et scenarie hvor kun Etape 1 er udbygget, vil bassinerne have en overkapacitet ift. situationen med en fuldt udbygget Fjordby, da der planlægges at tilslutte et større opland til bassinerne.

Når Fjordbyen er fuldt udviklet, vil regnvandet blive ledt ud til Holbæk Fjord gennem en ny udløbsledning (se Figur 2) under jernbanen. Udledningspunktet er endnu ikke fastlagt. Det kan vise sig nødvendigt at føre udløbspunktet længere ud i fjorden. Dette vil blive fastlagt i en senere projektfase.

Regnvandet i Fjordbyen vil blive opsamlet i et separat regnvandssystem bestående af en kombination af grøfter og ledninger samt åbne bassiner der forsinker vandet. Nogle af bassinerne vil blive anlagt som våde bassiner for at rense regnvandet før det udledes. Regnvandssystemet dimensioneres til en gentagelsesperiode på 5 år klimafremskrevet til år 2100. Dog dimensioneres de åbne bassiner til at kunne rumme en klimafremskrevet 100-års regn.



Figur 1 Oversigt over lokalplansområderne (Matrikel 1A, 1D og 2C udgør det byggeretsgivende lokalplansområde)

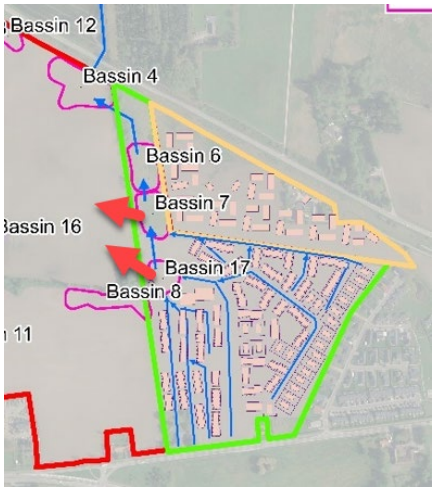


Figur 2 Udledning fra Fjordbyen til Holbæk Fjord

Jordbundsforholdene i Fjordbyen er som udgangspunkt ikke velegnet til nedsivning af regnvand. Der findes dog eksisterende dræn i området, der vil hjælpe med at aflede vandet i jorden.

Etape 1 etableres før udløbsledningen til Holbæk Fjord. Regnvandet fra Etape 1 ledes derfor langsomt gennem en vandbremse (forsinket i bassiner) ud på overfladen på nabomatriklen ved det fremtidige Bassin 4 fra hver af de 3 bassiner i Etape 1 (se Figur 3). Her vil vandet samle sig i lavningen og sive ned i jorden. Lavningen vil derfor fungere som et nedsivningsbassin og dermed også en buffer for det vand der nedsiver til drænet. Der vil være våde rensebassiner indenfor Etape 1, der vil rense regnvandet før det ledes til lavningen.

Der etableres udløb fra hver af de 3 bassiner i Etape 1, der leder regnvandet ud af Etape 1 mod vest for at forsinke vandet yderligere og fordele udledningen ud på 3 punkter (se Figur 3). Dette vil være en midlertidig løsning indtil resten af Fjordbyen etableres.



Figur 3 *Midlertidig løsning for Etape 1, hvor der vil være ekstra udløb fra Bassin 7 og 8 mod vest vist med røde pile ud, udover udløbet fra Bassin 6.*

Bassinerne i Etape 1 vil blive forberedt til den endelige fremtidige situation, hvor vandet vil løbe som vist på Figur 2.

Bassin 7 og 17 vil være våde rensebassiner. Der er ikke direkte tilløb til Bassin 6 - det vil først komme i brug ved ekstreme hændelser (større en 5-årshændelse). Der er dermed ikke behov for at det er et vådt bassin, da mere 95% af årsnedbøren bliver renset i de to andre bassiner.

3 Forudsætninger

COWI har tidligere udarbejdet et notat, der beskriver regnvandshåndteringen i den fuldt udbyggede Fjordby: ”FJORDBYEN – REGNVANDSHÅNDTERING – FORSINKELSE I OPLAND, A238006-005-4-3.0, dateret 11-06-2024”.

Bassinerne i den fuldt udbyggede Fjordby er dimensioneret til at kunne rumme en klimafremskrevet 100-års hændelse med et afløbstal på 20 l/s/ha (red.) til fjorden.

Da bassinerne i Etape 1 er dimensioneret til også at kunne rumme vand fra arealer udenfor Etape 1 i fremtiden, er det muligt at sænke afløbstallet fra bassinerne fra 20 l/s/ha til 2 l/s/ha (red.) i det scenarie hvor kun Etape 1 er bygget.

Bassinerne 6, 7 og 17, som kan ses på Figur 2 er samlet planlagt med et volumen på på 11.700 m³, bestående af ca. 20% permanent vådvolumen og 80% forsinkelsesvolumen. Forsinkelsesvolumenet udgør dermed ca. 9.400 m³.

Med en dynamisk hydraulisk model i programmet MIKE+ release 2025, er en 100-års hændelse simuleret for den midlertidige situation med et udbygget Etape 1. Det totale areal til bassinerne er på 14,6 ha ved den midlertidige situation, hvoraf 13,2 ha er beregnet som værende befæstet ved 100-års hændelsen. Der er dermed regnet med en befæstelsesgrad på 90% ved 100-års hændelsen. Den høje befæstelsesgrad er anvendt til beregningerne da jordmatricen i da grønne områder betragtes som være vandmættet og.

Resultaterne af simuleringerne, viser at, de tre bassiner med Etape 1 som opland, vil have et forsinkelses volumenbehov på 6.750 m³ i dag og 8.900 m³ om 100 år ved en 100-års hændelse og et afløbstal på 2 l/s/ha red. Volumenet i bassinerne er dermed tilstrækkeligt ved et fuldt udbygget Etape 1.

Bassinerne i Etape 1 er derfor dimensioneret til at kunne rumme en klimafremskrevet 100-års hændelse (og dermed også en 5-års hændelse) med et afløbstal på 2 l/s/ha (red.).

I nærværende notat undersøges påvirkningen af oversvømmelser for en 100-års regn i Fjordbyen, hvis Etape 1 etableres, og der herfra udledes regnvand til lavpunktet langs banen ved den nordlige afgrænsning (ved det fremtidige bassin 4).

Når bydelen i Etape 1 etableres samt de tre bassiner i delområdet (Bassin 6, 7 og 17), vil der være en overkapacitet i bassinerne, da det er planlagt at et større opland på sigt skal tilsluttes disse bassiner. Denne overkapacitet gør det muligt at mindske afløbstallet fra bassinerne, uden at der vil ske overløb ved en 100-års hændelse om 100 år.

Regnvandshåndteringen i Matrikel 2C er udarbejdet af en anden rådgiver, og COWI har derfor ikke regnvandssystemet i matrikel 2C med i nærværende beregninger. Området planlægges med forsinkelsesbassiner og dette vil mindske oversvømmelsen i lavpunktet langs banen.

3.1 Beregningsscenarier

To scenarier er simuleret for at vise den maksimale oversvømmelse ved en 100-års hændelse. Disse er beskrevet nedenfor:

1 Status hvor eksisterende forhold simuleres

2 Plan hvor alt vand fra delområde 1a ledes til bassinerne. Afløbstallet fra bassinerne er i planscenarierne reduceret til 2 l/s/ha. og der udledes til lavpunktet langs banen. I den fase, hvor kun Etape 1 er etableret, sættes afløbstallet lavere end ved den fuldt udbyggede Fjordby. Dette skyldes at der er overkapacitet i bassinerne i Etape 1, som er dimensioneret til et større opland i den færdigudbyggede situation. Formålet med denne justering er at optimere anvendelsen af bassinvolumenet under de foreløbige forhold. Med det reducerede afløb vil tømmetiden af bassinerne ved en 100-års hændelse i dag og om 100 år være på hhv. ca. 2,5 og 3,5 dage.

Hver af de to ovenstående scenarier simuleres med en 100-års hændelse i dag og en klimafremskrevet om 100 år, med hhv. en klimafaktor på 1,0 og 1,28 (jf. mail af 17/10 2023 til Holbæk kommune). Der anvendes en modelusikkerhedsfaktor på 1,1 til alle simuleringer.

De eksisterende dræns kapacitet er konservativt estimeret ud fra oplandet og at markdræn typisk dimensioneres for en intensitet på 1 l/s/ha.

3.2 Modelparametre

Beregningerne er udført med softwaret MIKE+ release 2025.

Statusberegningerne er opsat som en 2D model, hvor der udelukkende simuleres vand direkte på terræn.

Planberegningerne er opsat som en 1D-2D model. Regnvandet i Etape 1 simuleres ikke på terræn, men i et fiktivt bassin med samme forsinkelsesvolumen som bassinerne 6, 7 og 17. På alle andre områder simuleres vand direkte på terræn.

I modellen er oplandet der omfatter Fjordbyen beskrevet som et grønt område, med et initialtab på 30 mm, befæstelsesgrad på 70% (Udelukkende ved skybrud, da jordlagene er mættede) og en hydrologisk reduktionsfaktor på 1.

Der er anvendt et manningtal (ruhed af overfladen) i hele modellen på 20 $m^{1/3}/s$.

Terrænmodellen anvendt til simuleringerne er udarbejdet med et triangulært mesh med små cellestørrelser i relevante områder af Fjordbyen samt omkring banen nord for. Der er anvendt større cellestørrelser i det omkringliggende område uden for Fjordbyen.

Den maksimale længde af siderne på cellerne i området med store celler er 8 m, og den maksimale længde af cellerne i området med små celler er 4 m.

Terrænet anvendt til mesh'et er Den Danske Højdemodel hentet fra SCALGO Live (indmålt d. 1-11-2019).

4 Resultater

Nedenfor præsenteres oversvømmelserne ved status- og planscenarierne ved en 100-års hændelse i dag om 100 år.

Når Etape 1 etableres, vil befæstelsesgraden øges, men afstrømningen fra området vil reduceres, da vandet forsinkes i de tre bassiner. Dette vil ved en 100-års hændelse i dag og i fremtiden reducere oversvømmelsen ved lavpunktet langs banen ift. et statusscenarie.

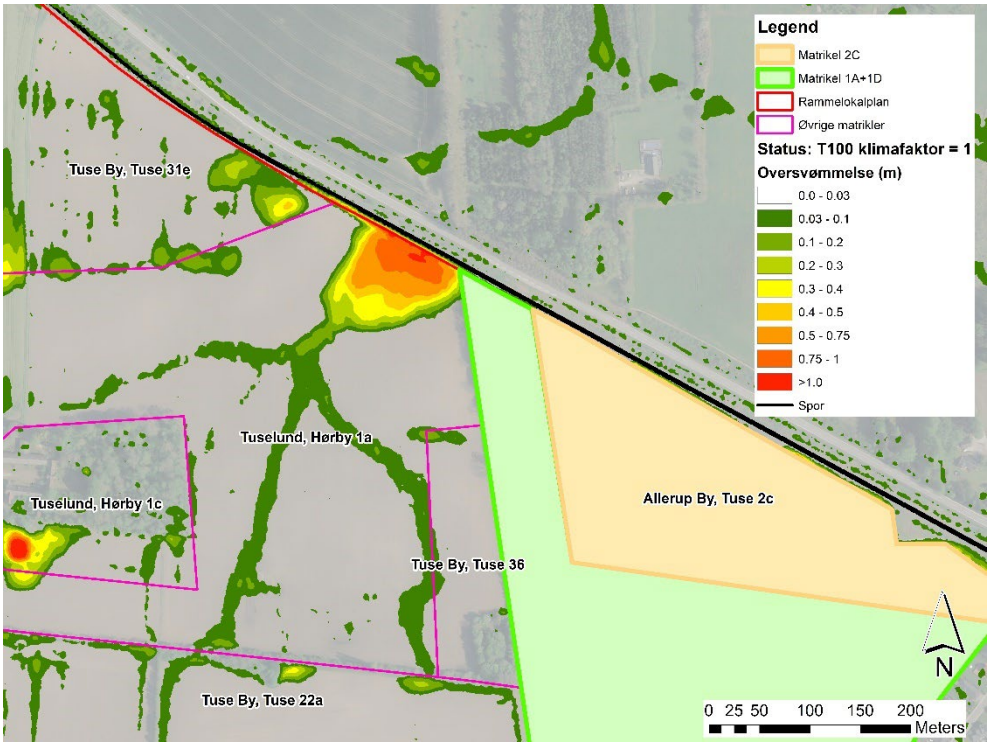
Opstuvningskoterne ved de fire simuleringer kan ses i tabellen nedenfor.

Tabel 1 Omtrentlige opstuvningskoter ved lavpunkt langs bane. Koter er angivet i DVR90.

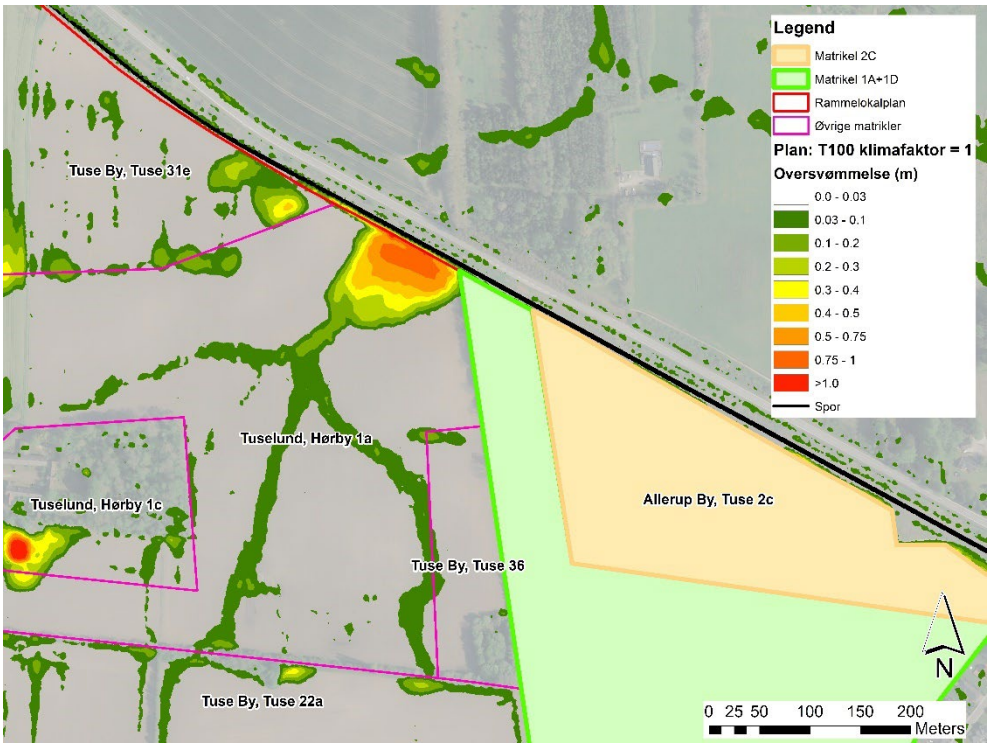
Scenarie/ Hændelse	**100-års hændelse**	
	År 2025	**År 2125**
Status	+6,50 m	+6,96 m
Plan	+6,40 m	+6,87 m

Som det kan ses i tabellen, reduceres opstuvningskoten langs banen med ca. 10 cm i dag og ca. 9 cm om 100 år ved en 100-årshændelse i plansituationen sammenlignet med status. Det vil sige at oversvømmelsessituationen forbedres i fremtiden.

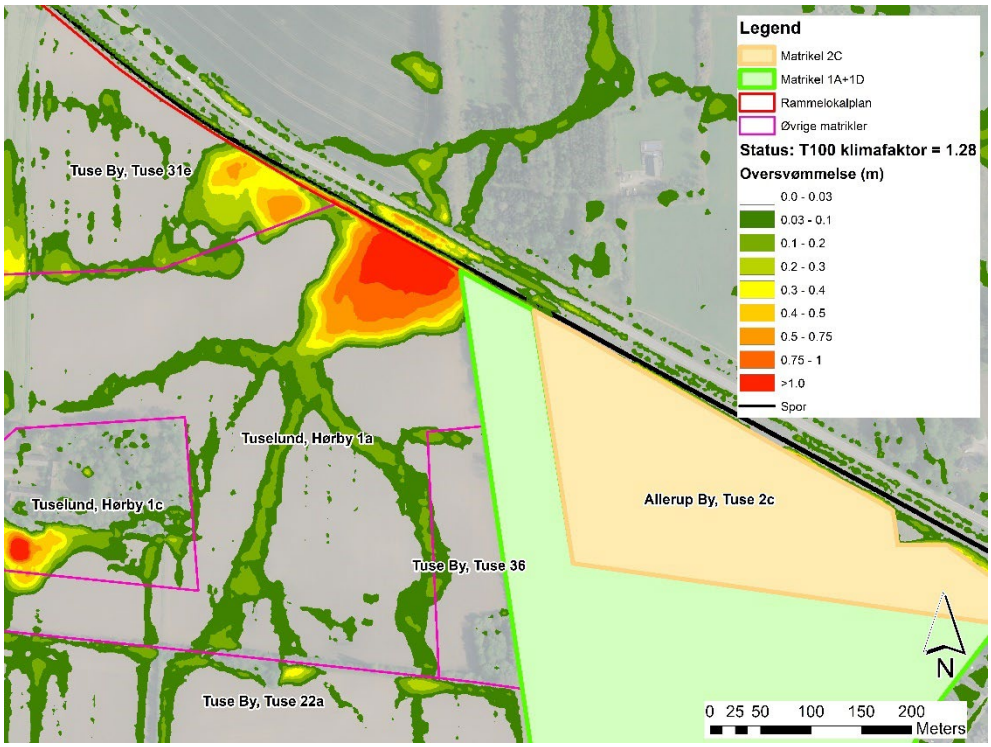
På de fire nedenstående figurer, kan oversvømmelseskort for de fire simuleringer ses.



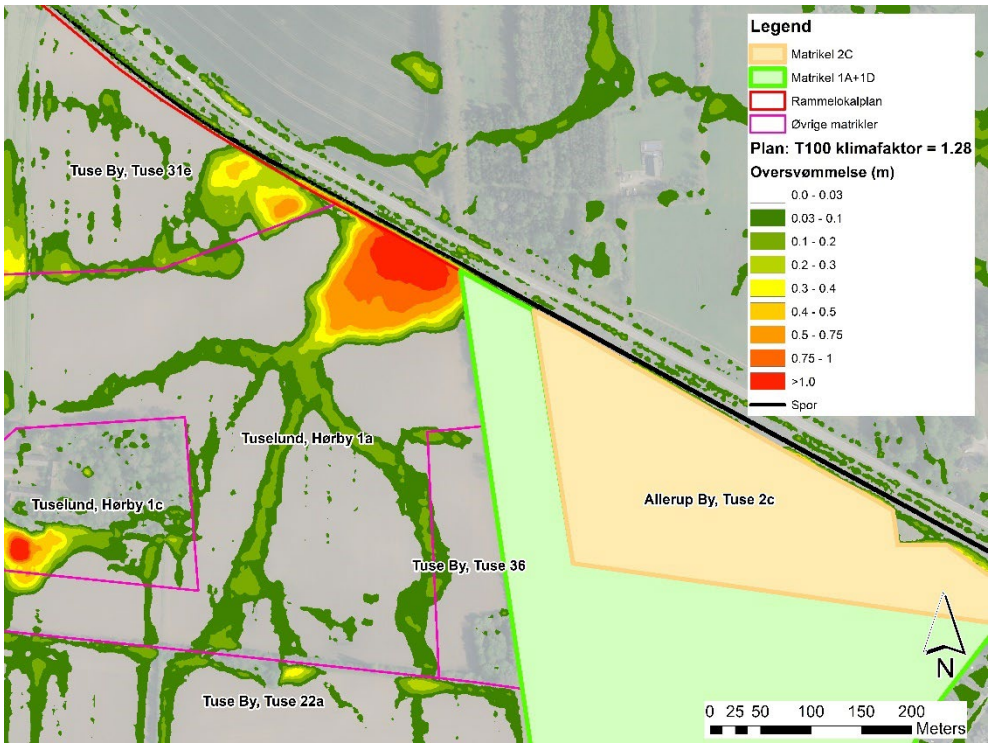
Figur 4 *Status (Klimafaktor = 1,0)*



Figur 5 *Plan (Klimafaktor = 1,0)*



Figur 6 *Status (Klimafaktor = 1,28)*



Figur 7 *Plan (Klimafaktor = 1,28)*

5 Forøgelse af parkeringsarealer

Der er i juni 2025 sket en ændring af parkeringsarealerne i forhold til tidligere for Etape 1. Der er sket en forøgelse på 3925 m² til 157 nye p-pladser. Dvs. sige at det befæstede areal er steget tilsvarende og svarer til lige under 1% af den forrige samlede befæstelse.

Regnvandssystemet for hele rammelokalplansområdet er tidligere dimensioneret og dokumenteret i rapporten: "FJORDBYEN – REGNVANDSHÅNDTERING – FORSINKELSE I OPLAND, A238006-005-4-3.0, dateret 11-06-2024".

I denne rapport er der foretaget en opgørelse af befæstede arealer til brug for dimensioneringen af regnvandssystemet (se Figur 8).

4.1 Opgørelse af befæstede arealer

Opgørelsen af de befæstede arealer er primært lavet på baggrund af oplysninger i Helhedsplanen, som omfattede 110 ha, og derudover andre bidrag der gennemgås nedenfor. Da matrikel 2c (6,4 ha) i den østlige del af området ikke længere indgår i området der skal afvandes, vil der i den endelige opgørelse i afsnit 4.3 blive lavet et fradrag af dette areal.

Helhedsplanen
Helhedsplanen for Fjordbyen opgør følgende arealer der vil være at anse som befæstede arealer:

Parkeringspladser inkl. manøvreareal samt adgangsveje:	128.830 m²
Boligareal (Bebygget areal total fraregnet Parkeringspladser):	172.317 m²

Arealer der ikke er medtaget i Helhedsplanen

Stier der ikke medtaget i helhedsplanen (erfaringstal 150 m²/ha):	16.500 m²
Veje der ikke er medtaget i helhedsplanen (skønnet til 20% af 128.830 m²):	25.766 m²

Arealer af bassiner

Overflader af vådbassiner inkl. adgangsveje mv.	30.000 m²
Overflader af forsinkelsesbassiner inkl. adgangsveje mv.	30.000 m²

Erfaringsmæssigt tillæg til arealer

Erfaringsmæssigt tillæg på 15% til de befæstede arealer (ekskl. bassinerne)	51.512 m²

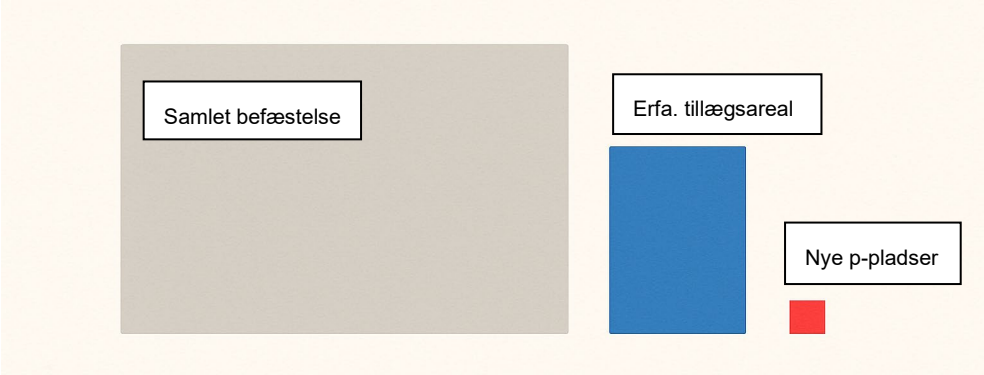
Der er her tale om befæstede arealer der erfaringsmæssigt tilkommer i forbindelse med detailprojekteringen, fx. når behov for brandredning, affaldshåndtering, cykelskure, legepladser m.v. mere konkret indarbejdes i projektet.

I alt	**454.925 m²**

Figur 8 Uddrag fra rapporten "FJORDBYEN – REGNVANDSHÅNDTERING – FORSINKELSE I OPLAND, A238006-005-4-3.0, dateret 11-06-2024".

Det fremgår af figuren herover, at der i arealopgørelsen er taget højde for, at når man går ind i en mere detaljeret projektering, som det netop er tilfældet med en

forøgelse af p-pladser her for Etape 1, vil det erfaringsmæssigt resultere i et større befæstet areal, da der – helt naturligt – vil være behov at korrigere og justere forskellige behov. I regnvandshåndteringen har man medregnet dette som et "Erfaringsmæssigt tillæg til arealer" på 15 % svarende til 51.512 m². Størrelsesforholdet mellem det befæstede areal, det erfaringsmæssige tillægsareal og arealet af de nye p-pladser er illustreret herunder på Figur 9.

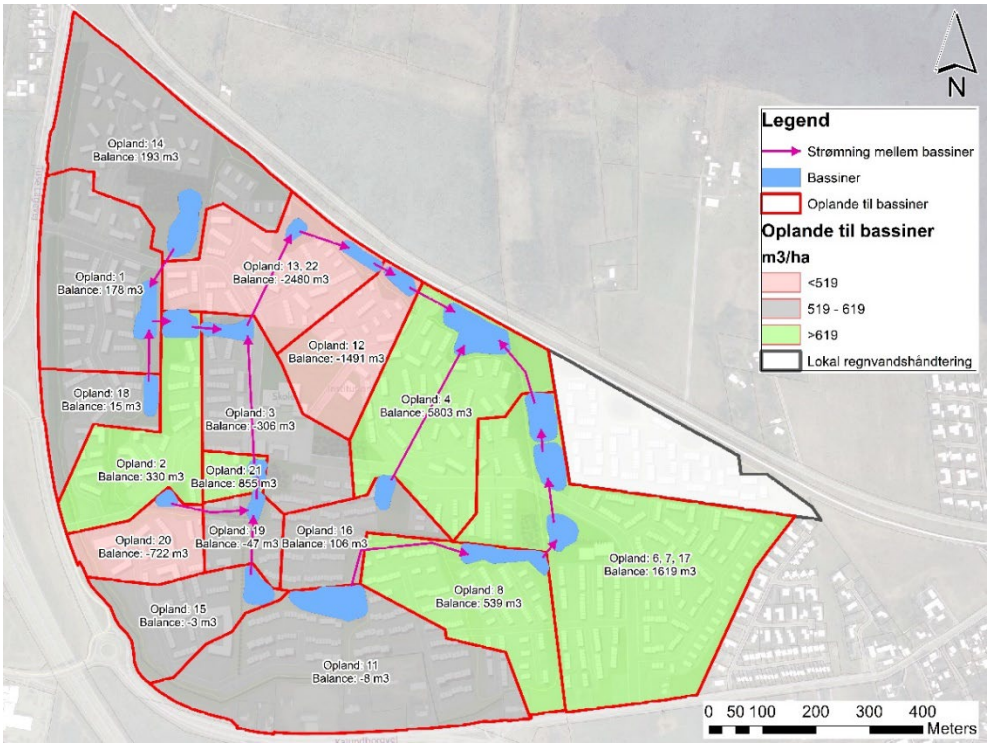


Figur 9 viser forholdet mellem det befæstede areal (grå farve), det erfaringsmæssige tillægsareal (blå farve) og arealet af de nye p-pladser (rød farve).

Som illustrationen herover viser kan de nye p-pladser rummes inden for det erfaringsmæssige tillæg dvs. at de 3.925 m² kan rummes inden for de 51.512 m², som er de m² man netop i regnvandshåndteringen har indsat for at kunne imødekomme ændringer som en forøgelse af p-pladser.

Der er udover det erfaringsmæssige tillægsareal i beregningerne af bassiner, et overskud af bassinvolumen for Etape 1s opland, samt de oplande der ligger op- og nedenstrøms Etape 1 -se herunder på Figur 10. Dette giver en yderligere ekstra kapacitet af bassinvolumen til at kunne imødekomme et øget antal p-pladser.

En forøgelse af p-pladser, som i dette tilfælde en forøgelse med befæstelsen på 3.925 m², konkluderes derfor at være uproblematisk i forhold til regnvandshåndteringen af Fjordbyen i Holbæk Kommune.



Figur 10 10 Uddrag fra rapporten "FJORDBYEN – REGNVANDSHÅNDTERING – FORSINKELSE I OPLAND, A238006-005-4-3.0, dateret 11-06-2024": Oplande og volumenbalance for hvert opland. Baggrundskort: Situations-plan modtaget fra Arkitema (05/06/2024). Grå oplande viser oplande med passende volumen (+/- 50 m³ pr ha). Grønne oplande viser oplande med et volumenoverskud. Røde oplande viser oplande med et volumenunderskud.

HOLBÆK KOMMUNE

TRAFIKAFVIKLING HOLBÆK VEST

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A252554-002	001

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.1	26-05-2023		MRSB	SFR	MRSB

INDHOLD

1	Baggrund	3
1.1	Trafikalt input	3
1.2	Trafikmodel	4
2	Kapacitetsberegninger	6
2.1	Scenarier	6
2.2	Kapacitetsberegninger	8
3	Konklusion	15

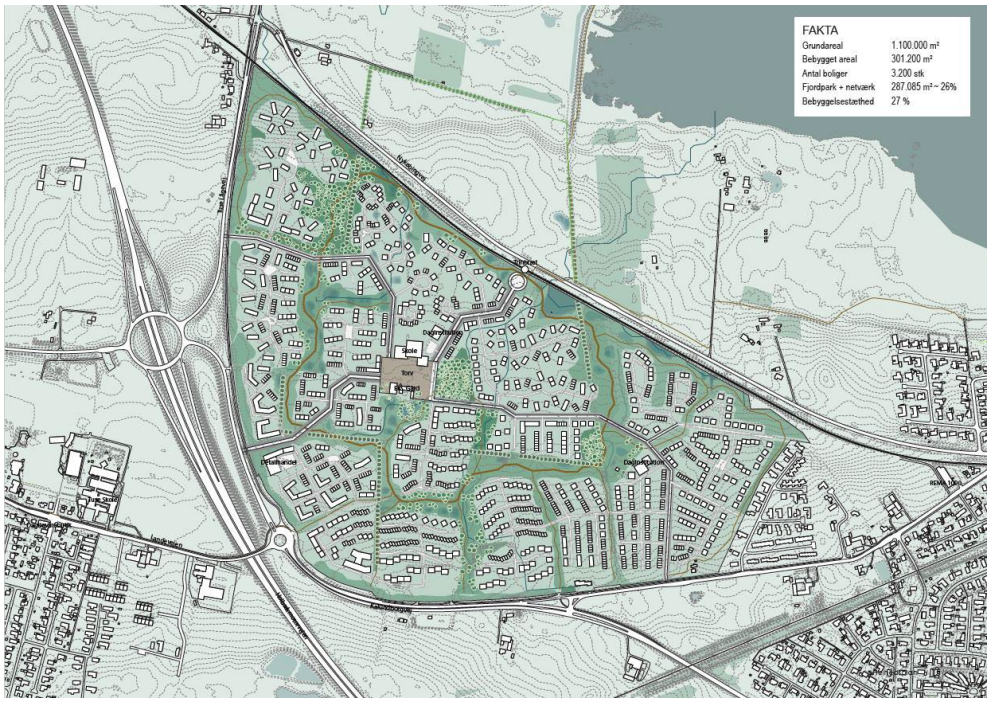
1 Baggrund

Holbæk Kommune ønsker at undersøge de trafikale konsekvenser for byudviklingen i "Holbæk Vest". Holbæk Vest er et udviklingsområde i Holbæk Kommune, der er afgrænset af Nykøbingvej, Kalundborgvej og Tuse Lågevej, se Figur 1.

Området udvikles af Gefion Group (Gefion), som er kommet med et oplæg ("A") til vejtilslutninger fra området til det nuværende vejnet. Holbæk Kommune ønsker at denne løsning undersøges i forhold til trafikafviklingen, samt et alternativ der er opstillet af Holbæk Kommune ("B"). Disse undersøges nærmere i forhold til den fremtidige trafikafvikling i nærområdet.

Der planlægges ca. 3.200 nye boliger som er opdelt på parcelhuse, rækkehuse og etageboliger. Ved at benytte Vejdirektoratet turrater, så estimeres det at der ca. genereres mellem 11-12.000 bilture i døgnet (ÅDT/HVDT). Der etableres en skole, to daginstitutioner og den detailhandelsbutik.

Der udføres kapacitetsberegninger ved brug af mikrosimulering (VISSIM). Inputtet til trafikberegningerne kommer fra Holbæk trafikmodel samt nye trafiktællinger fra området.



Figur 1 viser udviklingsområdet "Holbæk Vest" (Fjordbyen).

1.1 Trafikalt input

Sammen med Holbæk trafikmodel, danner trafiktællinger og observationer grundlaget for de gennemførte trafikale beregninger. Der er gennemført trafiktællinger i myldretidsperioderne for de viste kryds på Figur 2.

Figur 2 viser, hvor der er foretaget trafiktællinger i myldretidsperioden. Med blåt er vist, hvor der er gennemført en droneoptagelse, og med gult er vist, hvor der er foretaget klassiske trafiktællinger.

For fordelerringen ved Rute 21/Landevejen er der gennemført en droneoptagelse (tælling). Dette har givet unik information i bilisternes adfærd, der færdes i og omkring fordelerringen. Det var forventningen at fordelerringen ville være det sted med flest udfordringer ift. kapaciteten i både dagens- og den fremtidige situation.

1.2 Trafikmodel

Trafikken i analysen tager udgangspunkt i Holbæk trafikmodel for basis 2022 og prognoseår 2032. Informationen for antallet af boliger danner grundlag for den trafikale stigning.

Figur 3 viser fordelingen af de ca. 12.000 nye ture på de tre adgangsveje i Scenarie A, HVDT, størstedelen af trafikken kommer fra den centrale det af området og i nye kryds.

Figur 4 viser fordelingen af de ca. 12.000 nye ture på de tre adgangsveje i Scenarie B, HVDT, størstedelen af trafikken kommer fra den centrale det af området og ud til eksisterende kryds.

Trafiktællingerne danner grundlag for dagens situation. Trafikmodellen benyttes til at bestemme fremskrivningen og ruterne for de nye ture. Døgntallene til og fra det nye område er omregnet til spidstimetrafik for henholdsvis morgen og eftermiddag. Forskellen fra dagens situation og frem til prognoseåret er langt til trafiktællingerne for at danne det trafikale grundlag for kapacitetsberegningerne.

2 Kapacitetsberegninger

For at vurdere kapaciteten i basissituationen og scenarierne er der benyttet mikrosimulering (VISSIM) til at undersøge trafikafviklingen i de enkelte kryds for de forskellige scenarier i morgen- og eftermiddagsmyldretiden.

2.1 Scenarier

Der er opstillet en simuleringsmodel for dagens situation. Dette gøres for at have en model, der er kalibreret efter de faktiske forhold og trafikmængder, så modellen afspejler virkeligheden bedst muligt. Dette sikrer et sammenlignings-grundlag samt et udgangspunkt for scenarieberegningerne.

Simuleringerne er gennemført for en to-timers periode, mens der er trukket resultater ud for spidstimen.

Der er gennemført beregninger af følgende scenarier (se også Figur 5):

- Basissituation – år 2023, dagens geometri og trafik
- Scenarie A – år 2032, hvor der er taget udgangspunkt i Gefions oplæg. Der etableres et nyt vigepligtskryds ud til Tuse Lågevej, et nyt signalreguleret kryds mellem fordelerringen og rundkørslen ved Tuse Byvej. Der etableres et signalreguleret kryds ved Fjorddraget (dette kan være anderledes i oplægget, men er lagt her i simuleringerne for at undersøge worst-case)
- Scenarie B – år 2032, hvor der tages udgangspunkt i Holbæk Kommunes oplæg med tilslutninger ved fordelerringen, Tuse Byvej og Omfartsvejen
- Scenarie C – år 2032, tager udgangspunkt i Scenarie A, hertil er der tilføjet shunter fra vest mod syd og syd mod sydøst i fordelerringen
- Følsomhedsberegninger – for Scenarie A er der gennemført beregninger der viser situationen, hvis Holbæk Vest kun udvikles med henholdsvis 25%, 50% og 75%

Figur 5 Oversigtskort over Holbæk Vest. Gul illustrerer ændringerne i Scenarie A og med rød er vist ændringerne i Scenarie B.

Basis, scenarie A og scenarie B er hovedscenarier, mens scenarie C og følsomhedsberegningerne tager udgangspunkt i scenarie A.

Herunder er uddybet de forskellige tilslutninger i de to hovedscenarier, som er vist på Figur 5.

1 Ny adgangsvej til Holbæk vest via. Tuse Lågevej, vigepligtskryds (scenarie A)

2 Ny adgangsvej til Holbæk vest via. Kalundborgvej, signalreguleret kryds, (scenarie A)

3 Eksisterende adgangsvej til Holbæk vest via. Fjorddraget. Her etableres et signalreguleret kryds (Scenarie A). I scenarie B er der adgang til eksisterende område med et vigepligtskryds som i dagens situation.

4 Ny adgangsvej til Holbæk vest, der bliver tilsluttet som nyt ben i fordelerringen og erstatter Kalundborgvej/Tuse Lågevejs tilslutning til anlægget (scenarie B)

5 Ny adgangsvej til Holbæk vest. Rundkørslen bliver ombygget til et 4-benet signalreguleret kryds (scenarie B). I scenarie A er krydset med som det er i dagens situation

6 Ny adgangsvej til Holbæk vest. Ombygning af det eksisterende kryds til et 4-benet signalreguleret kryds (scenarie B). I scenarie A er krydset med som i dagens situation

Geometrien i hvert kryds for de forskellige scenarier kan ses i kapitel Bilag B.

2.2 Kapacitetsberegninger

2.2.1 Beskrivelse af definitioner for kapacitetsberegningerne

I nærværende kapacitetsanalyse er der udtrukket resultater for kølængder og forsinkelser. I dette afsnit fremhæves de væsentligste resultater. Detaljerede resultater kan ses i Bilag A.

Der er foretaget 25 kørsler af hvert scenarie. Dette gøres for at analysere forskellige ankomstfordelinger af trafikken. Dette gør at der er en større robusthed i resultaterne.

Kølængder

Kølængder er opgjort med udgangspunkt i simuleringerne. Kølængder er beregnet som gennemsnitlige kølængder og maksimale kølængder. Maksimale kølængder beregnes som en 95%-fraktil af den maksimale kølængde, hvilket er den kølængde der ikke overskrides i 95% af analyseperioden. Kølængderne er opgjort for hver tilfartsspor i krydsene.

Forsinkelser

Forsinkelse betragtes som den gennemsnitlige forsinkelse for samtlige køretøjer i et fast defineret område (kryds) i en nærmere defineret periode, ofte spidstimen/myldretiden.

Forsinkelse opgøres som forskellen mellem den ønskede hastighed og den simulerede hastighed. Forsinkelser er opgjort for hver trafikstrøm i krydsene.

For at bestemme serviceniveauet (LOS) i krydsene anvendes definitionen beskrevet i Highway Capacity Model (HCM), se tabel 1. LOS opgøres på baggrund af forsinkelsen. Almindeligvis vil et serviceniveau på D eller bedre opfattes som acceptabelt.

Definition	Forsinkelse [s]	Serviceniveau (LOS)
Næsten ingen forsinkelse	≤ 10	A
Begyndende forsinkelse	> 10-20	B
Ringe forsinkelse	> 20-35	C
Nogen forsinkelse	> 35-55	D
Stor forsinkelse	> 55-80	E
Meget stor forsinkelse (Sam-	> 80	F

Tabel 1 Definition af serviceniveau (LOS) jf. HCM.

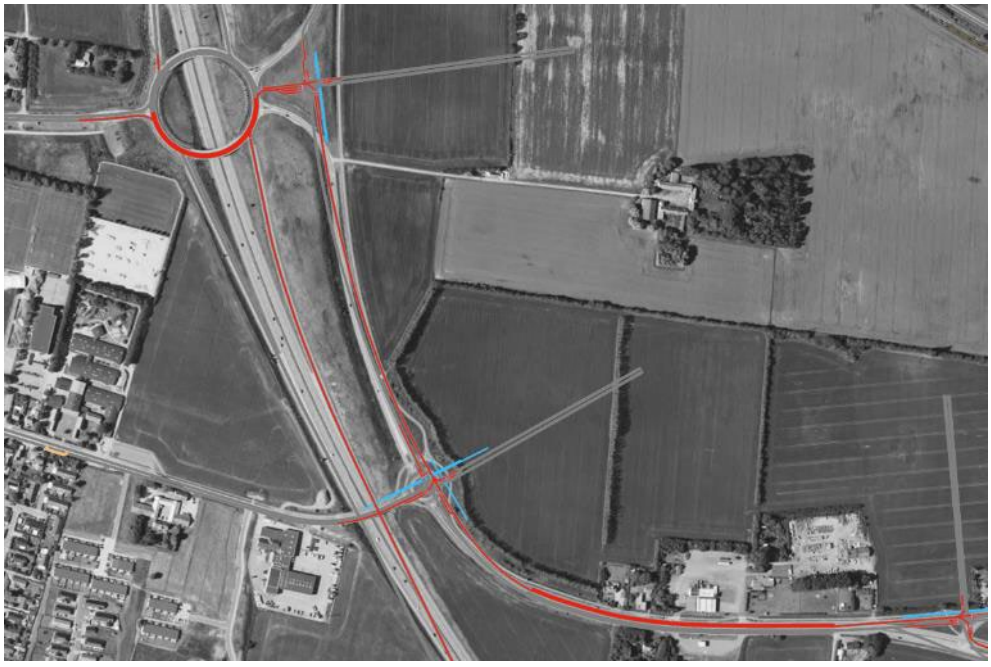
2.2.2 Overordnet beskrivelse af resultater

Herunder er der gennemgået de overordnede resultater. Flere detaljer kan findes i Bilag A.

I dagens situation (Basis) er der om morgenen primært problemer for trafikafviklingen fra vest i fordelerringen på Landevejen og fra vest i rundkørslen på Tuse Byvej. Om eftermiddagen er der primært problemer mod fordelerringen fra Kalundborgvej og i mindre omfang på frakørselsrampen i nordgående retning. Der er derudover ikke registrere nævneværdige forsinkelser og kø i spidstimerne.

I scenarierne for 2032 bidrager primært trafikvæksten fra Holbæk Vest til at forværre de eksisterende problemer fra dagens situation i området. Om morgen sker der en øget forsinkelse på Landevejen fra vest grundet de ekstra trafikanter, der skal fra udviklingsområdet ned på motorvejen. Den lange forsinkelse på Landevejen gør at flere benytter Tuse Byvej og det giver især problemer i scenarie B.

Om eftermiddagen i 2032 stiger trængslen de samme steder, som der i dagens situation er problemer. I scenarie B er det nye kryds ved fordelerringen der giver tilbagestuvning til resten af systemet for trafikafviklingen i resten af systemet, se Figur 6.



Figur 6 viser den maksimale kølængde i scenarie B om eftermiddagen.

I scenarie A er der også udfordringer med tilbagestuvning fra fordelerringen, men trafikken afvikles over en længere periode i sammenligning med dagens situation (se Figur 6).

Resultaterne for trafikafviklingen i scenarie A og B viser, at det umiddelbart vurderes urealistisk, at scenarie B kan afvikle trafikken især på grund af det nye kryds ved fordelerringen, se blandt andet Tabel 2 og Tabel 3.

Tabel 2 viser det samlede serviceniveau for hver af de seks kryds omkring udviklingsområdet Holbæk Vest for scenarie A, B og C.

		Morgen			Eftermiddag		
Kryds ID	Kryds navn	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
1	Ny Adgangsvej Holbæk vest / Tuse Lågevej	A	-	A	A	-	A
2	Ny Adgangsvej Holbæk / Kalundborgvej	B	-	B	C	-	C
3	Klaundborgvej / Fjorddraget	B	A	B	B	A	B
4	Ny adgangsvej Holbæk vest/ Kalundborgvej / Tuselågevej	-	E	-	-	F	-
5	Ny Adgangsvej Holbæk Vest / Tuse Byvej /Kalundborgvej	B	F	C	E	F	D
6	Kalundborgvej /omfartsvej	A	C	A	A	F	B

Tabel 3 Gennemsnitlige forsinkelse pr. køretøj i hele modelområdet angivet i sekunder

	Morgen [sek.]			Eftermiddag [sek.]		
	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Basis	Scenarie A	Scenarie B
Gennemsnitlig forsinkelse per køretøj (sek)	38	39	100	97	355	520

Der er for hovedscenarierne udtrukket rejsetider for de busser der er indlagt i modelområdet, se Tabel 4 og Figur 7. Resultaterne viser, at der som forventet opstår længere rejsetider for busserne i både scenarie A og B, men især i scenarie B. Når der er fundet løsninger på de trafikale udfordringer ved fordelerringen, bør der gennemføres en analyse for delstrækningerne mellem krydsene, så der evt. kan gennemføres målrettede busoptimeringstiltag, såsom busbaner, buspriorering i signalanlæg og lignende for at forbedre bussernes rejsetider.

Figur 7 viser de busruter der lagt ind i simuleringsmodellen.

*Tabel 4 viser busrejsetider gennem modelområdet. Rejsetider for busser i de tre scenarier angivet i minutter og sekunder * Det lykkedes ikke busser i dette scenarie at gennemkøre ruten inden for beregningsperioden*

		Morgen [min:sek]			Eftermiddag [min:sek]		
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Basis	Scenarie A	Scenarie B
Bus 505 Øst		4 min 50s	5 min	5 min 12s	4 min	5 min 6s	*
Bus 505 Vest		6 min	6 min	6 min	6 min	6 min 6s	6 min 12s
Bus 520 Øst		10 min 30s	10 min 42s	18 min 24s	10 min	13 min 18s	12 min 36s
Bus 520 Vest		10 min 48s	11 min 6s	15 min 6s	10 min	12min 36s	14 min 48s

I scenarie C er der tilføjet ekstra kapacitet i fordelerringen ved at tilføje shunter fra vest mod syd og fra syd mod sydøst, se Figur 8. Tanken er at bilister, der skal på motorvejen fra vest, især om morgenen, kan føres uden om fordelerringen ved at indføre shunten fra vest mod syd. Shunten fra syd mod sydøst skal afhjælpe trafikken på Kalundborgvej ved at der kommer flere "huller" i trafikstrømmen inde i selve fordelerringen, og derved vil bilisterne få lettere ved at komme ind i fordelerringen. Derudover føres dele af den anden kritiske strøm fra frakørselsrampen til Kalundborgvej uden om fordelerringen.

Figur 8 viser hvor der tilføjes shunter i scenarie C.

Resultaterne viser, at shunterne mere eller mindre løser den trafikale situation om morgenen, men om eftermiddagen vil der stadig være nogen kø på Kalundborgvej, se Figur 9. Den maksimale kø er stadig lang, men den afvikles i spidstimen, og køen på rampen er reduceret til et acceptabelt niveau.

Figur 9 viser de maksimale kølængder i Scenarie C om eftermiddagen.

Ud fra resultaterne anbefales det at der foretages ekstra kapacitetsfremmende tiltag for trafikken i nordgående retning på Kalundborgvej om eftermiddagen.

For shunterne er der ikke foretaget nogle analyser om de er gennemførbare i forhold til terræn, pris, areal osv. Dette bør undersøges nærmere. Det forventes at shunten fra vest mod syd er bygbar. For shunten fra syd til sydøst bør det især undersøges om radius for shunten er stor nok til at der kan opføres en shunt. Udfordringen er især den korte afstand der er mellem hvert ben, især den østlige side af fordelerringen.

Herunder er der vist mulige tiltag der måske kan håndtere den tilbageværende kø på Kalundborgvejen om eftermiddagen, se Figur 10 og Figur 11.

Det bør undersøges i etaper, hvor første tilføjelse er en forbindelse mellem Kalundborgvej og Tuse Lågevej i nordgående retning. Herefter kan løsningen fra henholdsvis Figur 10 og Figur 11 undersøges.

Figur 10 er vist en mulig løsning, hvor trafikken fra Kalundborgvej til Motorvejen i nordgående retning føres over Tuse Lågevej via en bro.

Figur 11 viser en mulig løsning, hvor der skabes ekstra plads mellem hvert ben ved at lukke tilkørselsrampen i nordgående retning, og tilføje en direkte adgang fra Kalundborgvej til Tuse Lågevej. Løsningen indeholder også et nyt signalreguleret kryds på Tuse Lågevej.

Følsomhedsberegningerne viser at trafikken mere eller mindre kan afvikles som i dagens situation, hvis der kun udbygges en reduceret del af området ved Holbæk Vest. Beregningerne viser resultater for situationer, hvor Holbæk Vest kun udbygges med hhv. 25%, 50%, og 75%, se Tabel 5.

Tabel 5 viser resultaterne for serviceniveauet i følsomhedsberegningerne.

	Morgen				Eftermiddag			
Kryds	Scenarie A	Scenarie A - 25%	Scenarie A - 50%	Scenarie A - 75%	Scenarie A	Scenarie A - 25%	Scenarie A - 50%	Scenarie A - 75%
Nykøbingvej/Kalundborgvej	B	B	B	B	C	B	C	C
Springstrupvej/Kalundborgvej	A	A	A	A	A	A	A	A
Fjorddraget/Kalundborgvej	B	A	A	B	B	A	A	B
Kalundborgvej/Omfartsvej	A	A	A	A	A	A	A	A
Tuse Byvej/Kalundborgvej	B	B	C	D	E	A	A	C
Fordelerringen	F	E	D	F	E	C	D	E
Ny adgangsvej via. Kalundborgvej	B	A	B	B	C	A	B	C
Ny adgangsvej via. Tuse Lågevej	A	A	A	A	A	A	A	A

3 Konklusion

Det nye udviklingsområde ved Holbæk Vest tilføjer over 3.000 nye boliger, en skole, to daginstitutioner og en dagligvarebutik. Dette forventes at give en væsentlig stigning i trafikken på vejene omkring udviklingsområdet. Trafikafviklingen i dagens situation, i området omkring udviklingsområdet, især fordelerringen ved motorvejen og landevejen, giver allerede udfordringer for trafikafviklingen i morgen- og eftermiddagsspidstimen.

Det anbefales at afværgeforanstaltninger ved fordelerringen bygges i takt med at området udvikles. En shunt fra vest mod syd og fra syd mod sydøst, bør i princippet allerede anlægges i for at afhjælpe trafikafviklingen i dagens situation, på den måde er der også skabt en merkapacitet i fordelerringen, som kan medføre at yderligere investeringer i ekstra afværgeforanstaltninger.

Der er mulighed for at gennemføre flere tiltag omkring fordelerringen, som f.eks. en direkte forbindelse mellem Kalundborgvej og Tuse Lågevej i nordgående retning.

I forhold til de to oplæg fra henholdsvis Gefion (A) og Holbæk Kommune (B), som håndterer tilslutningerne fra udviklingsområdet til det eksisterende vejnet, så anbefales det ikke at arbejde videre med dele af løsningen fra oplæg B (scenarie B). Det drejer sig især om de to tilslutninger ved fordelerringen og Tuse Byvej. Oplæg A (scenarie A) giver den bedste trafikafvikling, men forslaget kan godt suppleres med løsninger fra scenarie B. F.eks. kan rundkørslen ved Tuse Byvej godt erstattes med et signalreguleret anlæg for at give muligheden for at sikre sammenordningsmuligheder i krydsene på Kalundborgvej. Det kan også give bedre mulighed for de lette trafikanter til at kryds Kalundborgvej. Derudover kan det være en mulighed at benytte løsningerne for scenarie B for strækningen sydøst for Tuse Byvej, men kombinationsløsninger er ikke undersøgt nærmere. Krydset ved Tuse lågevej kan opføres som vigepligtskryds, hvor de øvrige kryds anbefales anlagt som signalregulerede anlæg. Dette giver den største kapacitet og bedst muligheder for at prioritere biler og cykler.

Der er ikke undersøgt nærmere i forhold til cykelstier langs Kalundborgvej, men hvis ikke de bløde trafikanter håndteres internt på området ved Holbæk Vest, så bør der ses på cykelstier langs Kalundborgvej og Tuse Lågevej. Skal der etableres en højklasset forbindelse for bløde trafikanter mellem Holbæk Vest og Tuse, så kræver det at der investeres i nye cykelstier langs Tuse Byvej og rundkørslen/krydset mellem Tuse Byvej og Kalundborgvej. For en optimal og sikker løsning, så kan der blive behov for en løsning med cykelstier på begge sider af vejen, og en sløjfning af eksisterende dobbeltrettede sti.

I forhold til trafikafviklingen, så bør udviklingsområderne nor og sydøst udvikles først for ikke at belaste den mest kritiske del af vejnettet mellem fordelerringen og rundkørslen ved Tuse Byvej. Gennemføres der et eller flere kapacitetsfremmende tiltag i fordelerringen kan betydningen af rækkefølgen af etaperne for udviklingen have mindre relevans. Det anbefales at infrastrukturen udbygges før etaperne udbygges for at sikre en god oplevelse i forhold til trafikafvikling og trafiksikkerhed.

Oplæg A vil give flere kryds, og det vil forventeligt medføre ekstra udgifter til anlæg og vedligehold. Derudover vil flere kryds også give en større risiko for uheld. Disse elementer bør undersøges nærmere.

Løsningerne i forslag A og B kan kombineres. Det handler primært om at løse udfordringerne omkring fordelerringen og ved rundkørslen. På de øvrige lokaliteter kan være typer af løsninger være en mulighed.

Det er vigtigt, at der investeres de nødvendige ressourcer i, at sikre infrastrukturens evne til at håndtere forsinkelserne på vejnettet inden problemerne opstår.

Bilag A Bilag A – resultater

Alle resultater for beregningerne er vist i dette bilag. Bilag A.1 og A.2 præsenterer resultater for Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C. I Scenarie B er der tilføjet yderligere kryds som ikke fremgår i de resterende scenarier, resultaterne for disse kryds er præsenteret i bilag A.3. Bilag A.4 præsenterer resultaterne for følsomhedsanalysen i Scenarie A med henholdsvis 25%, 50% og 75%.

A.1 Resultater af kapacitetsanalysen - Morgen

I de følgende afsnit præsenteres resultaterne af kapacitetsberegningerne i VISSIM.

A.1.1 Forsinkelse

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Nykøbingvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 6.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Nykøbingvej N	Venstre	12	13	18	14	B	B	B	B
	Højre	11	11	16	12	B	B	B	B
	Ben	**12**	**13**	**17**	**14**	**B**	**B**	**B**	**B**
Kalundborgvej Ø	Ligeud	18	18	24	18	B	B	C	B
	Højre	17	17	23	17	B	B	C	B
	Ben	**18**	**18**	**23**	**18**	**B**	**B**	**C**	**B**
Kalundborgvej V	Venstre	6	6	9	7	A	A	A	A
	Ligeud	5	4	5	5	A	A	A	A
	Ben	**5**	**4**	**5**	**5**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**11**	**11**	**15**	**11**	**B**	**B**	**B**	**B**

Tabel 6: Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Nykøbingvej/Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Springstrupvej/Kalundborgvej er vist i Tabel 7.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej Ø	Venstre	7	6	7	7	A	A	A	A
	Ligeud	4	4	5	4	A	A	A	A
	Ben	**5**	**5**	**5**	**5**	**A**	**A**	**A**	**A**
Springstrupvej S	Venstre	4	7	3	5	A	A	A	A
	Højre	4	5	4	5	A	A	A	A
	Ben	**4**	**5**	**4**	**5**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborgvej V	Ligeud	2	2	2	2	A	A	A	A
	Højre	2	2	1	1	A	A	A	A
	Ben	**2**	**2**	**2**	**2**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**3**	**3**	**4**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 7: Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Springstrupvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Fjorddraget/Kalundborgvej er vist i Tabel 8.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Fjorddraget N	Venstre	4	14	5	14	A	B	A	B
	Højre	1	14	3	14	A	B	A	B
	Ben	**3**	**14**	**4**	**14**	**A**	**B**	**A**	**B**
Kalundborgvej Ø	Ligeud	2	9	2	9	A	A	A	A
	Højre	2	3	2	3	A	A	A	A
	Ben	**2**	**8**	**2**	**8**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborgvej V	Venstre	2	15	2	15	A	B	A	B
	Ligeud	2	12	1	13	A	B	A	B
	Ben	**2**	**13**	**1**	**13**	**A**	**B**	**A**	**B**
I alt		**2**	**12**	**2**	**12**	**A**	**B**	**A**	**B**

Tabel 8 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Fjorddraget / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Kalundborg-omfartsvej/Kalundborgvej er vist i Tabel 9.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej N/Ø	Venstre	22	40	43	65	C	D	D	E
	Ligeud	3	3	26	3	A	A	C	A
	Ben	**3**	**10**	**19**	**14**	**A**	**A**	**B**	**B**
Omfartsvej Ø	Ligeud	2	3	28	3	A	A	**C**	A
	Højre	3	4	72	4	A	A	E	A
	Ben	**2**	**3**	**71**	**3**	**A**	**A**	**E**	**A**
Omfartsvej V	Venstre	4	6	56	7	A	A	D	A
	Ligeud	1	1	70	1	A	A	**E**	A
	Ben	**3**	**3**	**41**	**4**	**A**	**A**	**D**	**A**
I alt		**3**	**5**	**30**	**6**	**A**	**A**	**C**	**A**

Tabel 9 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Kalundborg-omfartsvej/Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Tuse Byvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 10.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej N	Ligeud	7	6	69	8	A	A	E	A
	Højre	8	5	121	8	A	A	F	A
	Ben	**7**	**6**	**112**	**8**	**A**	**A**	**F**	**A**
Kalundborgvej S	Venstre	11	15	119	16	B	B	F	B
	Højre	9	12	43	20	A	B	D	B
	Ben	**10**	**14**	**36**	**17**	**A**	**B**	**D**	**B**
Tuse Byvej V	Venstre	24	30	36	78	C	C	D	E
	Højre	28	32	36	100	C	C	D	E
	Ben	**26**	**32**	**479**	**92**	**C**	**C**	**F**	**E**
I alt		**13**	**16**	**169**	**34**	**B**	**B**	**F**	**C**

Tabel 10 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Tuse Byvej/Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i fordelerringen er vist i Tabel 11.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Tuse Låge-vej N	Holbækmotorvejen N	9	20	-	19	A	C	-	B
	Landevejen V	12	19	-	20	B	B	-	C
	Holbækmotorvejen S	13	20	-	20	B	B	-	B
	Kalundborgvej S	14	19	-	19	B	B	-	B
	Ben	**13**	**19**	**-**	**20**	**B**	**B**	**-**	**B**
Holbæk-motorvejen N	Tuse Lågevej N	11	20	109	17	B	C	F	B
	Kalundborgvej S	14	24	-	23	B	C	-	C
	Landevejen V	10	18	347	16	A	B	F	B
	-	-	-	-		-	-	-	-
	Ben	**14**	**23**	**347**	**22**	**B**	**C**	**-**	**C**
Kalund-borgvej S	Tuse Lågevej N	4	9	-	10	A	A	-	B
	Holbækmotorvejen N	6	11	-	12	A	B	-	B
	Landevejen V	9	14	-	16	A	B	-	B
	Holbækmotorvejen S	8	15	-	16	A	B	-	B
	Ben	**7**	**13**	**-**	**14**	**A**	**B**	**-**	**B**
Holbæk-motorvejen S	Kalundborgvej S	9	9	-	1	A	A	-	A
	Tuse Lågevej N	9	9	-	8	A	A	-	A
	Landevejen V	12	13	-	11	B	B	-	B
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ben	**11**	**11**	-	**8**	**B**	**B**	-	**A**
Landevejen V	Holbækmotorvejen S	152	617	4.201	8	F	F	-	A
	Kalundborgvej S	166	638	-	21	F	F	F	C
	Holbækmotorvejen N	147	683	3.661	19	F	F	F	B
	Tuse Lågevej N	204	629	3.911	18	F	F	F	B
	Ben	**159**	**626**	**3721**	**14**	**F**	**F**	**-**	**B**
I alt		**69**	**202**	**-**	**14**	**E**	**F**	**-**	**B**

Tabel 11 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i Fordelerringen.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset ny adgangsvej via. kalund-borgvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 12.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej N	Venstre	-	22	-	24	-	C	-	C
	Ligeud	-	10	-	10	-	A	-	A
	Ben	**-**	**12**	**-**	**12**	**-**	**B**	**-**	**B**
Kalundborgvej S	Ligeud	-	10	-	11	-	B	-	B
	Højre	-	20	-	19	-	B	-	B
	Ben	**-**	**12**	**-**	**13**	**-**	**B**	**-**	**B**
Ny adgangsvej via. Kalundborgvej	Venstre	-	19	-	19	-	B	-	B
	Ligeud	-	20	-	19	-	B	-	B
	Ben	**-**	**19**	**-**	**19**	**-**	**B**	**-**	**B**
I alt		**-**	**13**	**-**	**14**	**-**	**B**	**-**	**-**

Tabel 12 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Ved ny adgangsvej via. Kalundborg-vej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset ny adgangsvej via. Tuse Lågevej/ Tuse Lågevej er vist i Tabel 13.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Tuse Lågevej N	Venstre	-	2	-	2	-	A	-	A
	Ligeud	-	1	-	1	-	A	-	A
	Ben	**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**
Tuse Lågevej S	Ligeud	-	0	-	0	-	A	-	A
	Højre	-	1	-	1	-	A	-	A
	Ben	**-**	**0**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**
Ny adgangsvej via. Kalundborg-vej	Venstre	-	1	-	1	-	A	-	A
	Ligeud	-	0	-	1	-	A	-	A
	Ben	**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**
I alt		**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**

Tabel 13 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Ved ny adgangsvej via Tuse Lågevej.

A.1.2 Kølængder

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Nykøbingvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 14.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej Ø	Venstre	0	0	0	0	0	0	0	0
Nykøbingvej N	Højre + Venstre	3	4	0	0	26	29	0	0
Kalundborgvej V	Højre	0	0	7	5	0	0	45	34

Tabel 14 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Nykøbingvej/Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 15.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Omfartsvej Ø	Højre	0	0	-	0	0	0	-	0
Omfartsvej V	Højre	0	1	-	0	0	6	-	0
Kalundborgvej V	Venstre	0	1	-	2	0	10	-	15

Tabel 15 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, og Scenarie C i krydset Omfartsvej/Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Tuse Byvej /Kalundborgvej fremgår af Tabel 16.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej S	Højre	4	9	-	3	27	66	-	22
Kalundborgvej N	Højre	3	3	-	12	23	28	-	86
Tuse Byvej V	Højre	15	23	-	8	89	116	-	59

Tabel 16 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A og Scenarie C i Rundkørslen Tuse Byvej/Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved fordelerringen fremgår af Tabel 17.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Holbækmotorvejen N	Højre	1	5	-	4	11	33	-	28
Landevejen	Højre	356	1514	-	5	948	2272	-	31
Holbækmotorvejen S	Højre	2	3	-	2	15	22	-	14
Kalundborgvej	Højre	1	6	-	8	4	48	-	54
Tuse Lågevej	Højre	1	4	-	4	0	30	-	28

Tabel 17 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A og Scenarie C i Fordelerringen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved lokalbanen fremgår af Tabel 18.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Lokalbanen V	Ligeud	1	1	1	8	0	0	0	43
Lokalbanen Ø	Ligeud	1	1	1	1	0	0	12	0

Tabel 18 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Lokalbanen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Fjorddragen fremgår af Tabel 19.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Fjorddraget N	venstre+ højre	0	4	0	0	0	21	0	0

Tabel 19 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Fjordraget.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved ny adgangsvej via Kalundborg-vej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 20.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Holbæk vest (ny vej)	Højre	-	4	-	4	-	24	-	29
Holbæk vest (ny vej)	Venstre	-	5	-	4	-	24	-	23
Kalundborgvej S	Højre	-	0	-	5	-	0	-	24
Kalundborgvej S	Ligeud	-	7	-	0	-	37	-	0
Kalundborgvej N	Venstre	-	2	-	7	-	12	-	38
Kalundborgvej N	Ligeud	-	6	-	2	-	32	-	13

Tabel 20 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldre-tiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, og Scenarie C Ny adgangsvej via. Kalundborgvej (signalreguleret kryds).

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B ved fordelerringen fremgår af Tabel 21.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Holbækmo-torvejen N	Højre	-	-	110	-	-	-	365	-
Landevejen V	Højre	-	-	2255	-	-	-	2276	-
Frakørsel S	Højre	-	-	1749	-	-	-	1755	-
Tuse Låge-vej Ø	Højre	-	-	1	-	-	-	0	-

Tabel 21 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i Fordelerringen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B ved Tuse Byvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 22.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Omfartsvej S	Venstre	-	-	171	-	-	-	468	-
Omfartsvej S	Ligeud +Højre	-	-	166	-	-	-	466	-
Holbæk vest (ny vej)	Ligeud +Højre	-	-	8	-	-	-	32	-
Tuse Byvej	Venstre	-	-	428	-	-	-	1637	-
Tuse Byvej	Ligeud +Højre	-	-	467	-	-	-	1638	-
Kalundborgvej nord	Højre	-	-	8	-	-	-	69	-
Kalundborgvej nord	Ligeud	-	-	32	-	-	-	115	-
Kalundborgvej nord	Venstre	-	-	0	-	-	-	0	-
Holbæk vest (ny vej)	Venstre +ligeud	-	-	8	-	-	-	33	-

Tabel 22 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i nyt signalreguleret kryds ved Tuse Byvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B ved Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 23.

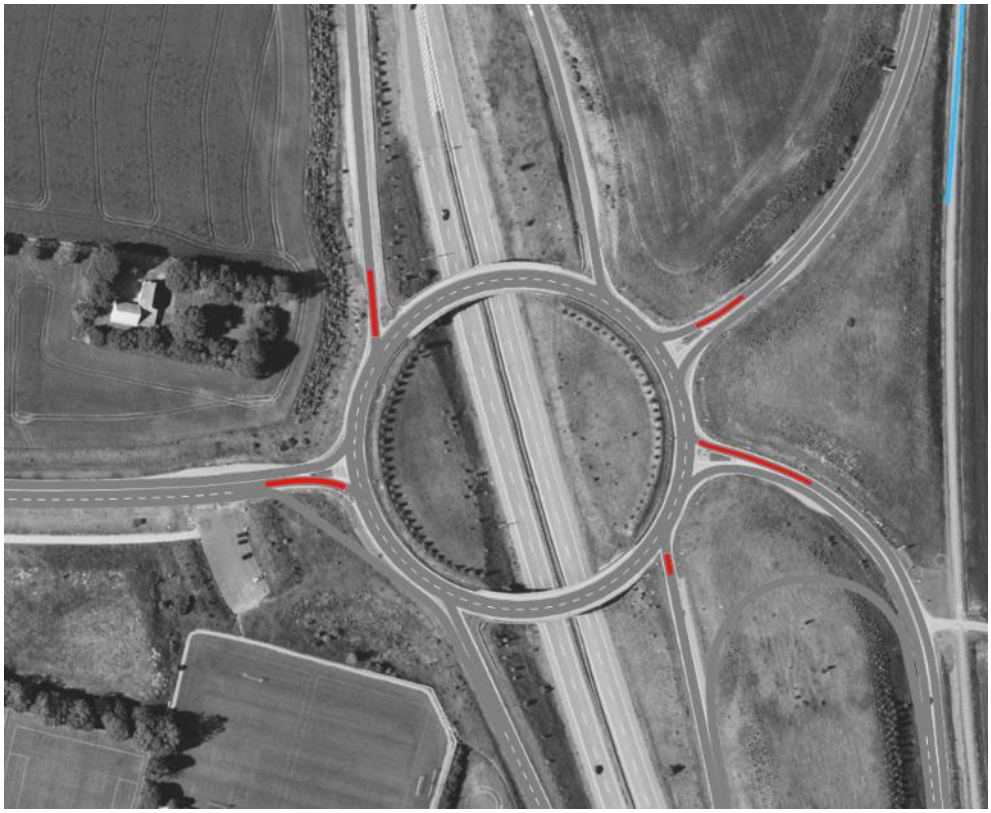
Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej Ø	Ligeud +Højre	-	-	12	-	-	-	64	-
Omfartsvej V	Venstre	-	-	2	-	-	-	6	-
Omfartsvej V	Ligeud	-	-	13	-	-	-	51	-
Omfartsvej Ø	Venstre	-	-	38	-	-	-	122	-
Omfartsvej Ø	Ligeud +Højre	-	-	33	-	-	-	122	-
Holbæk vest (ny vej)	Ligeud +Højre	-	-	9	-	-	-	36	-
Kalundborgvej Ø	Venstre	-	-	2	-	-	-	11	-

Tabel 23 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i nyt signalreguleret kryds ved Kalundborgvej/Omfarts-vejen.

Figur 12 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i morgenmyldretiden i Basis

Figur 13 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i morgenmyldretiden i Scenarie A

Figur 14 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i morgenmyldretiden i Scenarie B



Figur 15 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i morgenmyldretiden i Scenarie C

A.2 Resultater af kapacitetsanalysen - Eftermiddag

I de følgende afsnit præsenteres resultaterne af kapacitetsberegningerne i VISSIM.

A.2.1 Forsinkelse

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Nykøbingvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 24.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Nykøbingvej N	Venstre	10	15	22	16	B	B	C	B
	Højre	9	13	15	14	A	B	B	B
	Ben	**10**	**15**	**20**	**16**	**A**	**B**	**C**	**B**
Kalundborgvej Ø	Ligeud	27	31	35	31	C	C	D	C
	Højre	26	30	34	30	C	C	C	C
	Ben	**26**	**30**	**35**	**30**	**C**	**C**	**C**	**C**
Kalundborgvej V	Venstre	10	15	23	15	B	B	C	B
	Ligeud	4	4	5	4	A	A	A	A
	Ben	**5**	**6**	**8**	**6**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**18**	**22**	**26**	**22**	**B**	**C**	**C**	**C**

Tabel 24 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Nykøbingvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Springstrupvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 25.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej Ø	Venstre	5	5	6	5	A	A	A	A
	Ligeud	4	4	4	4	A	A	A	A
	Ben	**4**	**4**	**4**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
Springstrupvej S	Venstre	4	5	8	5	A	A	A	A
	Højre	3	3	4	3	A	A	A	A
	Ben	**3**	**3**	**4**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborgvej V	Ligeud	1	1	2	1	A	A	A	A
	Højre	1	1	2	1	A	A	A	A
	Ben	**1**	**1**	**2**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**3**	**3**	**3**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 25 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Springstrupvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Fjorddraget/ Kalundborgvej er vist i Tabel 26.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Fjorddraget N	Venstre	3	18	4	18	A	B	A	B
	Højre	2	18	3	18	A	B	A	B
	Ben	**3**	**18**	**4**	**18**	**A**	**B**	**A**	**B**
Kalundborgvej Ø	Ligeud	2	9	2	10	A	A	A	A
	Højre	2	4	2	4	A	A	A	A
	Ben	**2**	**8**	**2**	**8**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborgvej V	Venstre	3	19	5	20	A	B	A	B
	Ligeud	1	17	2	18	A	B	A	B
	Ben	**1**	**18**	**2**	**18**	**A**	**B**	**A**	**B**
I alt		**2**	**13**	**2**	**14**	**A**	**B**	**A**	**B**

Tabel 26 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Fjorddraget / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 27.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej N/Ø	Venstre	13	29	65	36	B	C	E	D
	Ligeud	3	3	53	3	A	A	D	A
	Ben	**4**	**6**	**49**	**7**	**A**	**A**	**D**	**A**
Omfartsvej Ø	Ligeud	3	5	54	23	A	A	D	C
	Højre	4	5		12	A	A		B
	Ben	**3**	**5**	**836**	**21**	**A**	**A**	**F**	**C**
Omfartsvej V	Venstre	5	11	880	12	A	B	F	B
	Ligeud	1	1	843	1	A	A	F	A
	Ben	**3**	**6**	**43**	**6**	**A**	**A**	**D**	**A**
I alt		**3**	**5**	**121**	**12**	**A**	**A**	**F**	**B**

Tabel 27 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Kalundborg-omfartsvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Tuse Byvej Nykøbingvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 28.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej N	Ligeud	7	6	43	7	A	A	D	A
	Højre	6	6	30	7	A	A	C	A
	Ben	**7**	**6**	**25**	**7**	**A**	**A**	**C**	**A**
Kalundborgvej S	Venstre	11	138	31	100	B	F	C	E
	Ligeud	10	141	36	103	B	F	D	F
	Ben	**11**	**141**	**31**	**101**	**B**	**F**	**C**	**F**
Tuse Byvej V	Venstre	9	20	30	20	A	C	C	C
	Højre	8	11	**31**	11	A	B	**C**	B
	Ben	**8**	**14**	**432**	**14**	**A**	**B**	**F**	**B**
I alt		**9**	**78**	**367**	**57**	**A**	**E**	**F**	**D**

Tabel 28 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Tuse Byvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i fordelerringen er vist i Tabel 29.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Tuse Lågevej N	Holbækmotorvejen N	20	27	-	43	B	C	-	D
	Landevejen V	26	35	-	44	C	C	-	D
	Holbækmotorvejen S	26	36	-	47	C	D	-	D
	Kalundborgvej S	26	34	-	46	C	C	-	D
	Ben	**25**	**35**	**-**	**46**	**C**	**C**	**-**	**D**
Holbækmotor-vejen N	Tuse Lågevej N	17	20	90	23	B	B	E	C
	Kalundborgvej S	21	25	-	27	C	C	-	C
	Landevejen V	17	21	8	25	B	C	A	C
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ben	**20**	**25**	**90**	**27**	**C**	**C**	**-**	**C**
Kalundborgvej S	Tuse Lågevej N	113	174	-	153	F	F	-	F
	Holbækmotorvejen N	124	190	-	173	F	F	-	F
	Landevejen V	122	187	-	171	F	F	-	F
	Holbækmotorvejen S	121	189	-	180	F	F	-	F
	Ben	**122**	**187**	**-**	**170**	**F**	**F**	**-**	**F**
Holbækmotor-vejen S	Kalundborgvej S	16	78	-	1	B	E	-	A
	Tuse Lågevej N	16	77	-	14	B	E	-	B
	Landevejen V	21	89	-	20	C	E	-	C
	-			-				-	
	Ben	**20**	**84**	-	**15**	**B**	**E**	-	**B**
Landevejen V	Holbækmotorvejen S	11	14	46	5	B	B	-	A
	Kalundborgvej S	13	16	-	11	B	B	-	B
	Holbækmotorvejen N	13	12	20	8	B	B	-	A
	Tuse Lågevej N	14	15	108	9	B	B	-	A
	Ben	**12**	**15**	**52**	**8**	**B**	**B**	**-**	**A**
I alt		**52**	**89**	**-**	**61**	**D**	**E**	**-**	**E**

Tabel 29 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i Fordellerringen.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset ny adgangsvej ved Kalundborgvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 30.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej N	Venstre	-	30	-	29	-	C	-	C
	Ligeud	-	9	-	9	-	A	-	A
	Ben	**-**	**19**	**-**	**19**	**-**	**B**	**-**	**B**
Kalundborgvej S	Ligeud	-	41	-	37	-	D	-	D
	Højre	-	52	-	34	-	D	-	C
	Ben	**-**	**42**	**-**	**37**	**-**	**D**	**-**	**D**
Ny adgangsvej via. Kalundborgvej	Venstre	-	39	-	29	-	D	-	C
	Ligeud	-	52	-	34	-	D	-	C
	Ben	**-**	**44**	**-**	**31**	**-**	**D**	**-**	**C**
I alt		**-**	**31**	**-**	**27**	**-**	**C**	**-**	**C**

Tabel 30 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Ved ny adgangsvej via. Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset ny adgangsvej ved Tuse Lågevej/ Tuse Lågevej er vist i Tabel 31.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Tuse Lågevej N	Venstre	-	3	-	3	-	A	-	A
	Ligeud	-	1	-	1	-	A	-	A
	Ben	**-**	**2**	**-**	**2**	**-**	**A**	**-**	**A**
Tuse Lågevej S	Ligeud	-	1	-	1	-	A	-	A
	Højre	-	1	-	1	-	A	-	A
	Ben	**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**
Ny adgangsvej via. Kalundborgvej	Venstre	-	1	-	1	-	A	-	A
	Ligeud	-	1	-	0	-	A	-	A
	Ben	**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**
I alt		**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**A**	**-**	**A**

Tabel 31 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Ved ny adgangsvej via. Tuse Lågevej.

A.2.2 Kølængder

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Nykøbingvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 32.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej Ø	Venstre	0	0	0	0	0	0	0	0
Nykøbingvej N	Højre + Venstre	1	2	1	3	8	15	8	16
Kalundborgvej V	Højre	0	1	3	1	0	7	22	7

Tabel 32 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Nykøbingvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 33.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Omfartsvej Ø	Højre	0	0	-	0	0	0	-	0
Omfartsvej V	Højre	0	2	-	2	0	11	-	17
Kalundborgvej V	Venstre	0	0	-	1	0	0	-	0

Tabel 33 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i krydset Omfartsvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C Tuse Byvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 34.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej S	Højre	5	220	-	346	41	588	-	918
Kalundborgvej N	Højre	2	3	-	4	16	22	-	31
Tuse Byvej V	Højre	1	2	-	2	0	16	-	15

Tabel 34 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i Rundkørslen Tuse Byvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved fordelerringen fremgår af Tabel 35.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Holbækmotorvejen N	Højre	3	4	-	10	18	23	-	48
Landevejen V	Højre	3	5	-	5	24	34	-	26
Holbækmotorvejen S	Højre	13	228	-	13	75	657	-	77
Kalundborgvej S	Højre	224	314	-	297	512	437	-	436
Tuse Lågevej N	Højre	2	8	-	13	18	45	-	74

Tabel 35 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C i Fordellerringen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved lokalbanen fremgår af Tabel 36.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Lokalbanen V	Ligeud	0	0	1	13	0	0	0	74
Lokalbanen Ø	Ligeud	1	2	3	1	0	13	20	0

Tabel 36 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Lokalbanen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Fjorddraget fremgår af Tabel 37.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Fjorddraget N	venstre+ højre	0	4	0	0	0	18	0	0

Tabel 37 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved Fjordraget.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie C ved ny adgangsvej via Kalundborgvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 38.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Holbæk vest (ny vej)	Højre	-	8	-	2	-	29	-	17
Holbæk vest (ny vej)	Venstre	-	10	-	5	-	37	-	19
Kalundborgvej S	Højre	-	1	-	7	-	6	-	26
Kalundborgvej S	Ligeud	-	73	-	1	-	186	-	6
Kalundborgvej N	Venstre	-	4	-	68	-	19	-	186
Kalundborgvej N	Ligeud	-	5	-	4	-	31	-	20

Tabel 38 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Basis, Scenarie A, Scenarie B og Scenarie D Ny adgangsvej via. Kalundborgvej (signalreguleret kryds).

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B ved fordelerringen fremgår af Tabel 39.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Holbækmotorvejen N	Højre	-	-	2	-	-	-	11	-
Landevejen V	Højre	-	-	5	-	-	-	40	-
Frakørsel S	Højre	-	-	1739	-	-	-	1756	-
Tuse Lågevej Ø	Højre	-	-	10	-	-	-	77	-

Tabel 39 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i Fordellerringen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B ved Tuse Byvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 40.

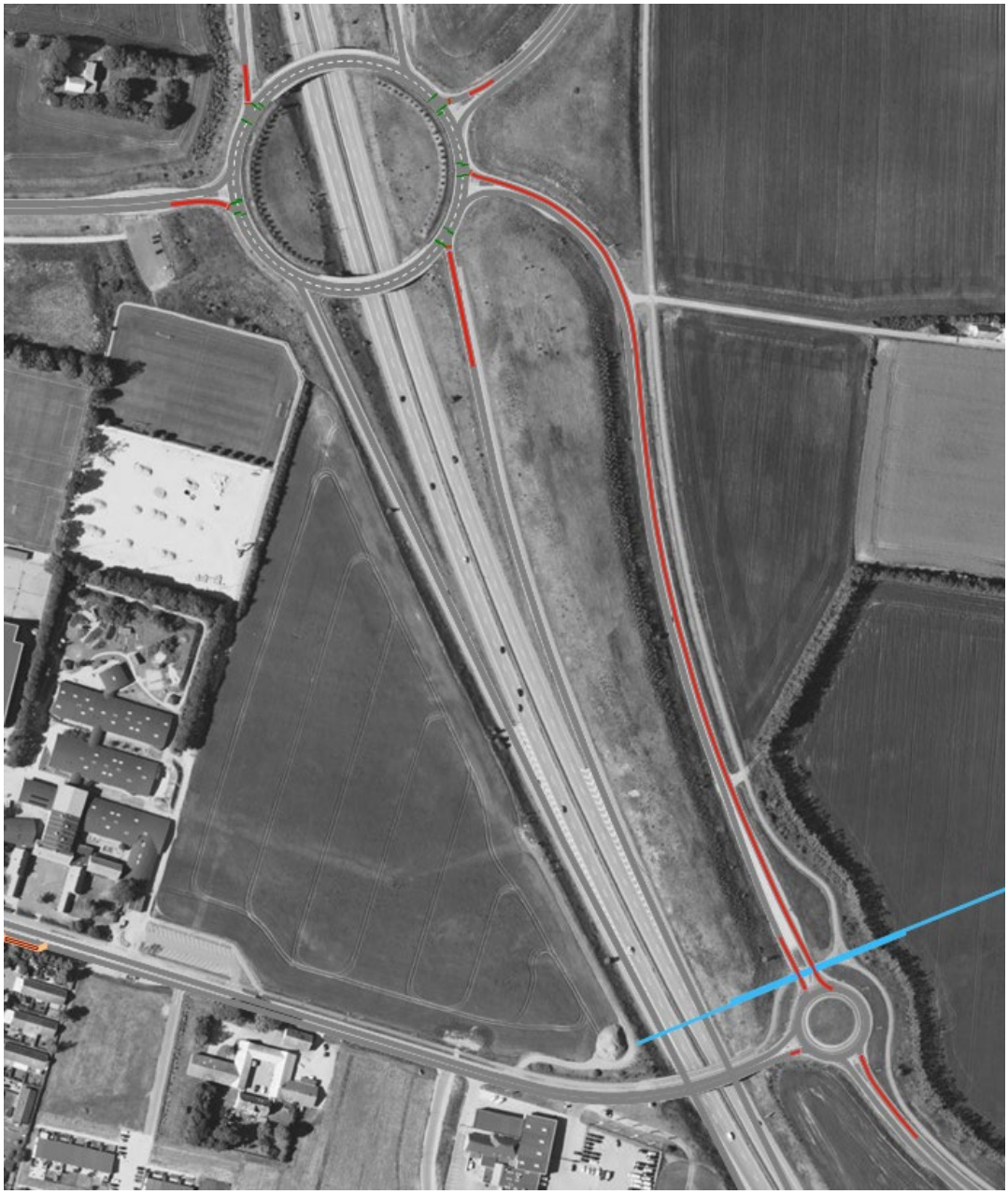
Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Omfartsvej S	Venstre	-	-	458	-	-	-	777	-
Omfartsvej S	Ligeud+ Højre	-	-	460	-	-	-	775	-
Holbæk vest (ny vej)	Ligeud+ Højre	-	-	3	-	-	-	13	-
Tuse Byvej	Venstre	-	-	19	-	-	-	119	-
Tuse Byvej	Ligeud+ Højre	-	-	32	-	-	-	115	-
Kalundborgvej N	Højre	-	-	2	-	-	-	12	-
Kalundborgvej N	Ligeud	-	-	17	-	-	-	77	-
Kalundborgvej N	Venstre	-	-	2	-	-	-	6	-
Holbæk vest (ny vej)	Venstre	-	-	3	-	-	-	12	-

Tabel 40 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i nyt signalreguleret kryds ved Tuse Byvej.

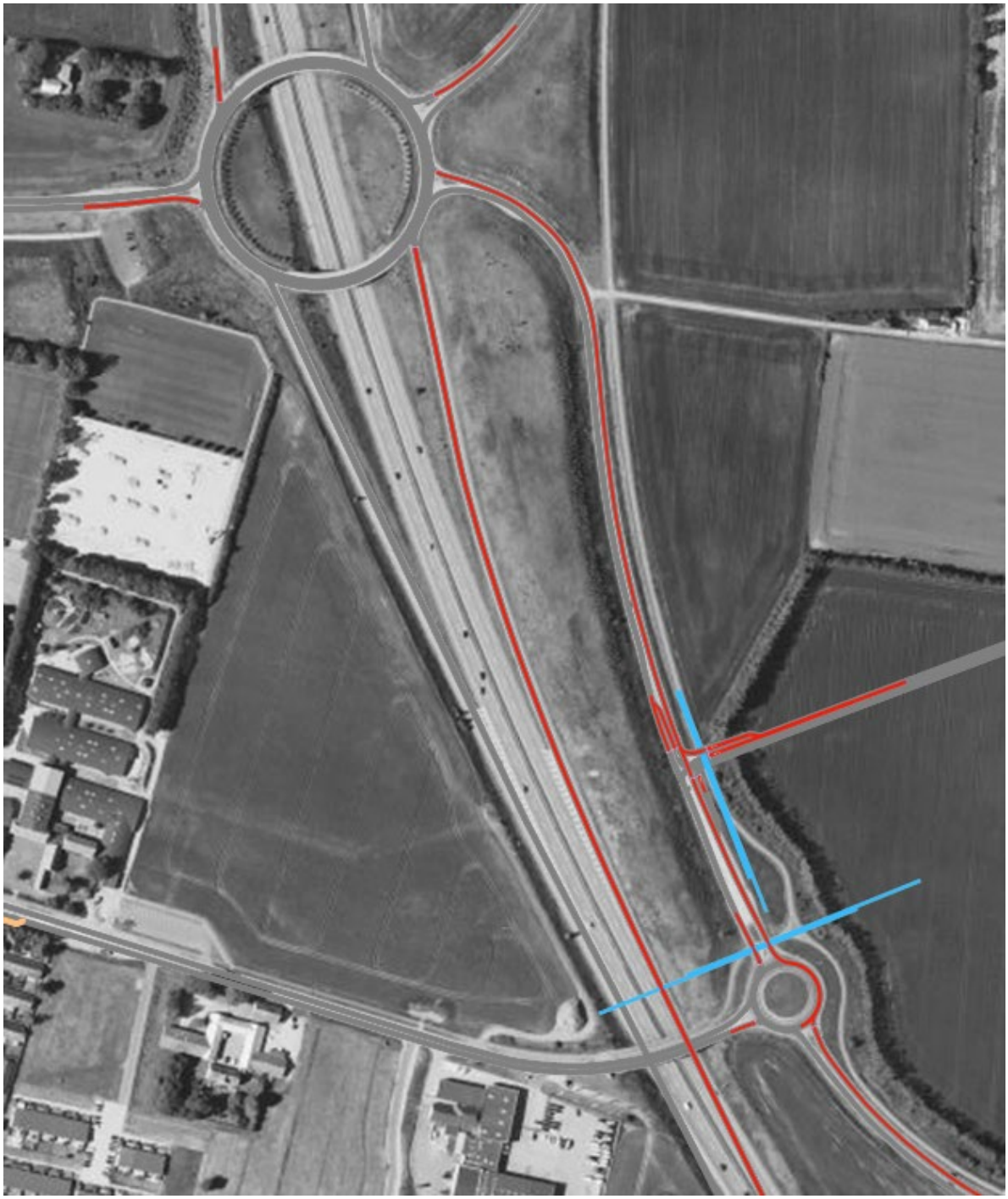
Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B ved Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 41.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C	Basis	Scenarie A	Scenarie B	Scenarie C
Kalundborgvej Ø	Ligeud + højre	-	-	50	-	-	-	218	-
Omfartsvej V	Venstre	-	-	2	-	-	-	6	-
Omfartsvej V	Ligeud	-	-	9	-	-	-	44	-
Omfartsvej Ø	Venstre	-	-	1140	-	-	-	1600	-
Omfartsvej Ø	Ligeud + Højre	-	-	1140	-	-	-	1600	-
Holbæk vest (ny vej)	Ligeud + Højre	-	-	5	-	-	-	22	-
Kalundborgvej Ø	Venstre	-	-	1	-	-	-	6	-

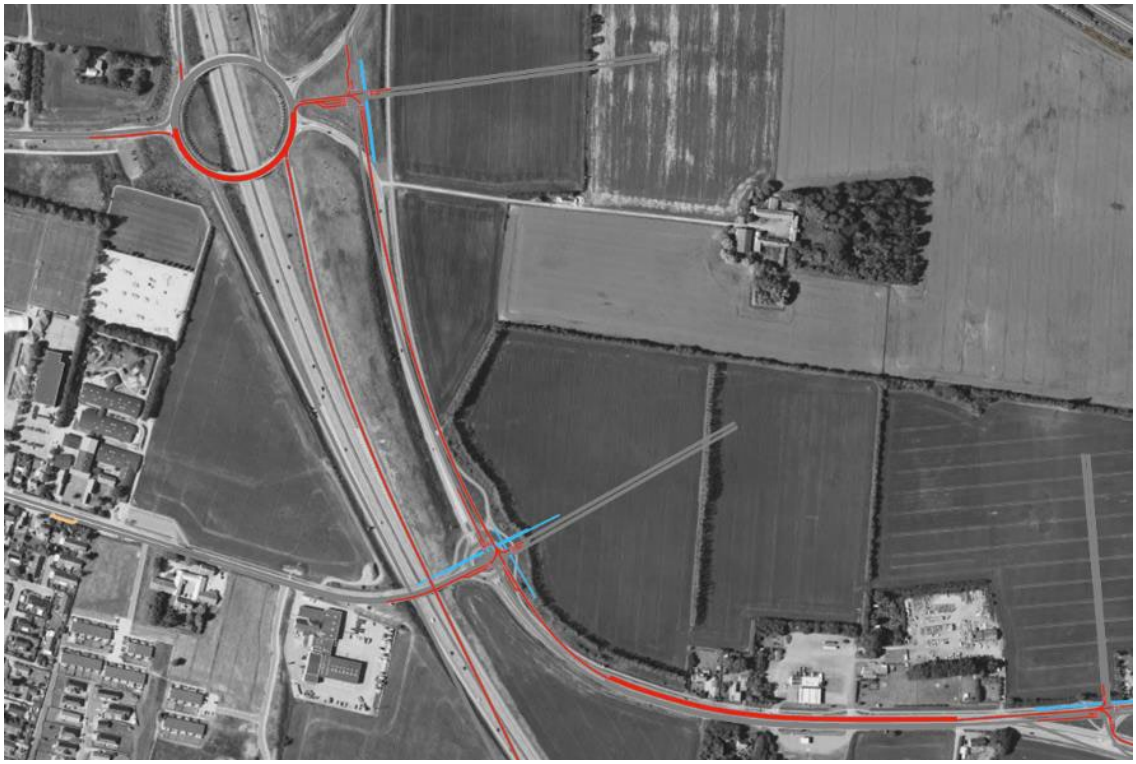
Tabel 41 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i nyt signalreguleret kryds ved Kalundborgvej / Omfartsvejen.



Figur 16 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i eftermiddagsmyldretiden i Basis



Figur 17 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i eftermiddagsmyldretiden i Scenarie A



Figur 18 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i eftermiddagsmyldretiden i Scenarie B

Figur 19 Max, 95% Kølængde ved fordelerringen i eftermiddagsmyldretiden i Scenarie C

A.3 Scenarie B kryds morgen og eftermiddag

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i krydset ved Tuse Lågevej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 42.

Fra	Til	Morgenspidstimen	
		Forsinkelse [s]	Serviceniveau
Tuse Lågevej N	Venstre	17	B
	Ligeud	27	C
	Højre	25	C
	Ben	**27**	**C**
Ny vej Holbæk vest Ø	Venstre	58	D
	Ligeud	49	D
	Højre	37	D
	Ben	**48**	**D**
Kalundborgvej S	Venstre	93	E
	Ligeud	86	E
	Højre	83	E
	Ben	**93**	**E**
Tuse Lågevej V	Venstre	42	D
	Ligeud	37	D
	Højre	24	C
	Ben	**41**	**D**
Total		**71**	**E**

Tabel 42 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B Ved ny adgangsvej via. nyt kryds ved Tuse Lågevej / kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B C i krydset Tuse Lågevej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 43.

Fra	Til	Eftermiddagsspidstimen	
		Forsinkelse	Serviceniveau
Tuse Lågevej N	Venstre	29	C
	Ligeud	30	C
	Højre	33	C
	Ben	**30**	**C**
Ny vej Holbæk vest Ø	Venstre	42	D
	Ligeud	35	C
	Højre	28	C
	Ben	**34**	**C**
Kalundborgvej S	Venstre	324	F
	Ligeud	298	F
	Højre	313	F
	Ben	**322**	**F**
Tuse Lågevej V	Venstre	40	D
	Ligeud	34	C
	Højre	32	C
	Ben	**39**	**D**
Total		**231**	**F**

Tabel 43 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B Ved ny adgangsvej via. nyt kryds ved Tuse Lågevej / kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i fordelerringen er vist i Tabel 44.

Fra	Til	Morgenspidstimen	
		Forsinkelse	Serviceniveau
Holbækmotorvejen N	Venstre	347	F
	Ligeud	-	-
	Højre	109	F
	Ben	**347**	**F**
Ny vej Holbæk vest Ø	Venstre	50	D
	Ligeud	21	C
	Højre	2	A
	Ben	**8**	**A**
Holbækmotorvejen S	Venstre	-	-
	Ligeud		
	Højre	-	-
	Ben	**-**	**-**
Landevejen V	Venstre	3.661	F
	Ligeud	3.911	F
	Højre	4.201	F
	Ben	**3721**	**F**
Total			**F**

Tabel 44 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B Ved fordelerringen.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B i fordelerringen er vist i Tabel 45.

Fra	Til	Eftermiddagsspidstimen	
		Forsinkelse	Serviceniveau
Holbækmotorvejen N	Venstre	90	E
	Ligeud		
	Højre	8	A
	Ben	**90**	**E**
Ny vej Holbæk vest Ø	Venstre	14	B
	Ligeud	9	A
	Højre	7	A
	Ben	**8**	**A**
Holbækmotorvejen S	Venstre	1.103	F
	Ligeud		
	Højre	1.141	F
	Ben	**1103**	**F**
Landevejen V	Venstre	20	B
	Ligeud	108	F
	Højre	46	D
	Ben	**52**	**D**
Total		**187**	**F**

Tabel 45 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie B Ved fordelerringen.

A.4 Resultater for følsomhedsanalyse

I de følgende afsnit præsenteres resultaterne af kapacitetsberegningerne i VISSIM for følsomhedsberegningerne blive præsenteret.

A.4.1 Simuleringsresultater for morgenmyldretiden

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Nykøbingvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 46.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A - 25%	Scenarie A - 50%	Scenarie A- 75%	Scenarie A	Scenarie A- 25%	Scenarie A- 50%	Scenarie A- 75%
Nykøbingvej N	Venstre	13	14	14	14	B	B	B	B
	Højre	11	12	13	13	B	B	B	B
	Ben	**13**	**14**	**14**	**14**	**B**	**B**	**B**	**B**
Kalundborg-vej Ø	Ligeud	18	18	18	19	B	B	B	B
	Højre	17	18	17	17	B	B	B	B
	Ben	**18**	**18**	**18**	**18**	**B**	**B**	**B**	**B**
Kalundborg-vej V	Venstre	6	5	6	6	A	A	A	A
	Ligeud	4	4	4	4	A	A	A	A
	Ben	**4**	**4**	**5**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**11**	**11**	**11**	**11**	**B**	**B**	**B**	**B**

Tabel 46 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Nykøbingvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Springstrupvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 47.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej Ø	Venstre	6	6	5	7	A	A	A	A
	Ligeud	4	4	4	4	A	A	A	A
	Ben	**5**	**5**	**4**	**5**	**A**	**A**	**A**	**A**
Springstrup-vej S	Venstre	7	0	4	0	A	A	A	A
	Højre	5	5	3	4	A	A	A	A
	Ben	**5**	**5**	**3**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej V	Ligeud	2	2	1	2	A	A	A	A
	Højre	2	2	1	2	A	A	A	A
	Ben	**2**	**2**	**1**	**2**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**3**	**3**	**3**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 47 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Springstrupvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Fjorddraget/ Kalundborgvej er vist i Tabel 48.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Fjorddraget N	Venstre	14	10	11	14	B	A	B	B
	Højre	14	10	11	14	B	B	B	B
	Ben	**14**	**10**	**11**	**14**	**B**	**B**	**B**	**B**
Kalundborg-vej Ø	Ligeud	9	8	8	10	A	A	A	B
	Højre	3	3	3	3	A	A	A	A
	Ben	**8**	**8**	**7**	**9**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej V	Venstre	15	10	12	15	B	A	B	B
	Ligeud	12	10	10	15	B	A	A	B
	Ben	**13**	**10**	**10**	**15**	**B**	**A**	**B**	**B**
I alt		**12**	**9**	**9**	**13**	**B**	**A**	**A**	**B**

Tabel 48 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Fjorddraget / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 49.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej N/Ø	Venstre	40	25	15	110	D	C	B	F
	Ligeud	3	3	3	9	A	A	A	A
	Ben	**10**	**5**	**4**	**31**	**A**	**A**	**A**	**C**
Omfartsvej Ø	Ligeud	3	2	4	3	A	A	A	A
	Højre	4	3	5	3	A	A	A	A
	Ben	**3**	**2**	**4**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**
Omfartsvej V	Venstre	6	5	6	8	A	A	A	A
	Ligeud	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**3**	**3**	**3**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**5**	**3**	**4**	**10**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 49 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Kalundborg-omfartsvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Tuse Byvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 50.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej N	Ligeud	6	5	5	7	A	A	A	A
	Høre	5	5	5	7	A	A	A	A
	Ben	**6**	**5**	**5**	**7**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej S	Venstre	15	14	12	17	B	B	B	B
	Ligeud	12	11	11	13	B	B	B	B
	Ben	**14**	**13**	**11**	**15**	**B**	**B**	**B**	**B**
Tuse Byvej V	Venstre	30	25	10	82	C	C	D	E
	Højre	32	29	9	97	C	C	D	E
	Ben	**32**	**28**	**9**	**91**	**C**	**C**	**D**	**E**
I alt		**16**	**15**	**9**	**37**	**B**	**B**	**C**	**D**

Tabel 50 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Tuse Byvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% i fordelerringen er vist i Tabel 51.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Tuse Lågevej N	Holbækmotorvejen N	20	7	31	14	C	A	C	B
	Landevejen V	19	11	36	20	B	B	D	B
	Holbækmotorvejen S	20	12	37	21	B	B	D	C
	Kalundborgvej S	19	13	35	22	B	B	D	C
	Ben	**19**	**12**	**36**	**20**	**B**	**B**	**D**	**C**
Holbæk-motorvejen N	Tuse Lågevej N	20	9	20	18	C	A	C	B
	Kalundborgvej S	24	16	25	22	C	B	C	C
	Landevejen V	18	10	22	18	B	B	C	B
	-	-				-			
	Ben	**23**	**15**	**24**	**22**	**C**	**B**	**C**	**C**
Kalund-borgvej S	Tuse Lågevej N	9	6	94	8	A	A	E	A
	Holbækmotorvejen N	11	7	106	10	B	A	F	B
	Landevejen V	14	10	104	13	B	B	F	B
	Holbækmotorvejen S	15	10	101	13	B	A	F	B
	Ben	**13**	**9**	**103**	**12**	**B**	**A**	**F**	**B**
Holbæk-motorvejen S	Kalundborgvej S	9	8	25	9	A	A	C	A
	Tuse Lågevej N	9	8	24	9	A	A	C	A
	Landevejen V	13	11	31	12	B	B	C	B
	-	-				-			
	Ben	**11**	**10**	**29**	**11**	**B**	**A**	**C**	**B**
Landevejen V	Holbækmotorvejen S	617	157	12	516	F	F	B	F
	Kalundborgvej S	638	171	14	553	F	F	B	F
	Holbækmotorvejen N	683	141	12	474	F	F	B	F
	Tuse Lågevej N	629	202	14	599	F	F	B	F
	Ben	**626**	**163**	**13**	**532**	**F**	**F**	**B**	**F**
I alt		**202**	**66**	**47**	**173**	**F**	**E**	**D**	**F**

Tabel 51 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i Fordelerringen.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset ny adgangsvej via. Kalundborgvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 52.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborgvej N	Venstre	22	12	21	21	C	B	C	C
	Ligeud	10	8	8	12	A	A	A	B
	Ben	**12**	**9**	**14**	**13**	**B**	**A**	**B**	**B**
Kalundborgvej S	Ligeud	10	7	12	12	B	A	B	B
	Højre	20	11	18	17	B	B	B	B
	Ben	**12**	**7**	**12**	**13**	**B**	**A**	**B**	**B**
Ny adgangsvej via. Kalundborgvej	Venstre	19	12	17	18	B	B	B	B
	Ligeud	20	11	18	17	B	B	B	B
	Ben	**19**	**12**	**17**	**18**	**B**	**B**	**B**	**B**
I alt		**13**	**8**	**14**	**14**	**B**	**A**	**B**	**B**

Tabel 52 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% Ved ny adgangsvej via. Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset ny adgangsvej via. Tuse Lågevej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 53.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborgvej N	Venstre	2	2	2	2	A	A	A	A
	Ligeud	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**1**	**1**	**2**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborgvej S	Ligeud	0	0	0	0	A	A	A	A
	Højre	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**0**	**0**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
Ny adgangsvej via. Kalundborgvej	Venstre	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ligeud	0	0	1	0	A	A	A	A
	Ben	**1**	**1**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**1**	**1**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 53 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% Ved ny adgangsvej via. Tuse Lågevej.

A.4.2 Simuleringsresultater for eftermiddagsmyldretiden

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Nykøbingvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 54.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Nykøbingvej N	Venstre	15	11	13	14	B	B	B	B
	Højre	13	9	11	12	B	A	B	B
	Ben	**15**	**10**	**12**	**14**	**B**	**B**	**B**	**B**
Kalundborgvej Ø	Ligeud	31	28	29	30	C	C	C	C
	Højre	30	28	28	29	C	C	C	C
	Ben	**30**	**28**	**29**	**30**	**C**	**C**	**C**	**C**
Kalundborgvej V	Venstre	15	12	13	15	B	B	B	B
	Ligeud	4	4	3	4	A	A	A	A
	Ben	**6**	**5**	**5**	**6**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**22**	**19**	**20**	**21**	**C**	**B**	**C**	**C**

Tabel 54: Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Nykøbingvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Springstrupvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 55.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej Ø	Venstre	5	4	5	5	A	A	A	A
	Ligeud	4	3	4	4	A	A	A	A
	Ben	**4**	**4**	**4**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
Springstrup-vej S	Venstre	5	4	4	5	A	A	A	A
	Højre	3	3	3	3	A	A	A	A
	Ben	**3**	**3**	**3**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej V	Ligeud	1	1	1	1	A	A	A	A
	Højre	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**1**	**1**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**3**	**3**	**3**	**3**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 55 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Springstrupvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Fjorddraget/ Kalundborgvej er vist i Tabel 56.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Fjorddraget N	Venstre	18	9	11	13	B	A	B	B
	Højre	18	8	11	14	B	A	B	B
	Ben	**18**	**8**	**11**	**14**	**B**	**A**	**B**	**B**
Kalundborg-vej Ø	Ligeud	9	6	8	8	A	A	A	A
	Højre	4	3	3	4	A	A	A	A
	Ben	**8**	**5**	**7**	**7**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej V	Venstre	19	8	12	15	B	A	B	B
	Ligeud	17	6	10	13	B	A	A	B
	Ben	**18**	**6**	**10**	**14**	**B**	**A**	**B**	**B**
I alt		**13**	**6**	**9**	**11**	**B**	**A**	**A**	**B**

Tabel 56 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Fjorddraget / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 57.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej N/Ø	Venstre	29	11	15	21	C	B	B	C
	Ligeud	3	3	3	3	A	A	A	A
	Ben	**6**	**3**	**4**	**5**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej Ø	Ligeud	5	3	4	4	A	A	A	A
	Højre	5	4	5	5	A	A	A	A
	Ben	**5**	**3**	**4**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej V	Venstre	11	5	6	7	B	A	A	A
	Ligeud	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**6**	**3**	**3**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**5**	**3**	**4**	**4**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 57 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Kalundborg-omfartsvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset Tuse Byvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 58.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej N	Ligeud	6	5	5	6	A	A	A	A
	Højre	6	5	5	5	A	A	A	A
	Ben	**6**	**5**	**5**	**5**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej S	Venstre	138	9	12	56	F	A	B	D
	Ligeud	141	9	11	56	F	A	B	D
	Ben	**141**	**9**	**11**	**56**	**F**	**A**	**B**	**D**
Tuse Byvej V	Venstre	20	8	10	16	C	A	B	B
	Højre	11	8	9	9	B	A	A	A
	Ben	**14**	**8**	**9**	**11**	**B**	**A**	**A**	**B**
I alt		**78**	**7**	**9**	**33**	**E**	**A**	**A**	**C**

Tabel 58 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i krydset Tuse Byvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i fordelerringen er vist i Tabel 59.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Tuse Lågevej N	Holbækmotorvejen N	27	27	31	34	C	C	C	C
	Landevejen V	35	31	36	37	C	C	D	D
	Holbækmotorvejen S	36	30	37	36	D	C	D	D
	Kalundborgvej S	34	31	35	36	C	C	D	D
	Ben	**35**	**30**	**36**	**36**	**C**	**C**	**D**	**D**
Holbækmotorvejen N	Tuse Lågevej N	20	21	20	24	B	C	C	C
	Kalundborgvej S	25	22	25	26	C	C	C	C
	Landevejen V	21	17	22	23	C	B	C	C
	-	-				-			
	Ben	**25**	**22**	**24**	**26**	**C**	**C**	**C**	**C**
Kalundborgvej S	Tuse Lågevej N	174	32	94	143	F	C	E	F
	Holbækmotorvejen N	190	37	106	157	F	D	F	F
	Landevejen V	187	41	104	154	F	D	F	F
	Holbækmotorvejen S	189	39	101	152	F	D	F	F
	Ben	**187**	**39**	**103**	**153**	**F**	**D**	**F**	**F**
Holbækmotorvejen S	Kalundborgvej S	78	16	25	43	E	B	C	D
	Tuse Lågevej N	77	16	24	41	E	B	C	D
	Landevejen V	89	21	31	50	E	C	C	D
	-								
	Ben	**84**	**20**	**29**	**47**	**E**	**B**	**C**	**D**
Landevejen V	Holbækmotorvejen S	14	11	12	13	B	B	B	B
	Kalundborgvej S	16	13	14	15	B	B	B	B
	Holbækmotorvejen N	12	10	12	13	B	B	B	B
	Tuse Lågevej N	15	11	14	13	B	B	B	B
	Ben	**15**	**12**	**13**	**14**	**B**	**B**	**B**	**B**
I alt		**89**	**25**	**47**	**68**	**E**	**C**	**D**	**E**

Tabel 59 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% i Fordellerringen.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% og i krydset ny adgansvej via. Kalundborgvej/ Kalundborgvej er vist i Tabel 60.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej N	Venstre	30	14	21	25	C	B	C	C
	Ligeud	9	6	8	9	A	A	A	A
	Ben	**19**	**10**	**14**	**17**	**B**	**A**	**B**	**B**
Kalundborg-vej S	Ligeud	41	6	12	30	D	A	B	C
	Højre	52	11	18	35	D	B	B	D
	Ben	**42**	**6**	**12**	**31**	**D**	**A**	**B**	**C**
Ny adgangs-vej via. Ka-lundborgvej	Venstre	39	12	17	29	D	B	B	C
	Ligeud	52	11	18	35	D	B	B	D
	Ben	**44**	**11**	**17**	**31**	**D**	**B**	**B**	**C**
I alt		**31**	**8**	**14**	**24**	**C**	**A**	**B**	**C**

Tabel 60 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% Ved ny adgangsvej via. Kalundborgvej.

Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% i krydset ny adgangsvej via. Tuse Lågevej/ Tuse Lågevej er vist i Tabel 61.

Fra	Til	Forsinkelse [s]				Serviceniveau			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborg-vej N	Venstre	3	1	2	2	A	A	A	A
	Ligeud	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**2**	**1**	**2**	**2**	**A**	**A**	**A**	**A**
Kalundborg-vej S	Ligeud	1	0	0	0	A	A	A	A
	Højre	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**1**	**0**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
Ny adgangs-vej via. Ka-lundborgvej	Venstre	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ligeud	1	1	1	1	A	A	A	A
	Ben	**1**	**1**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**
I alt		**1**	**1**	**1**	**1**	**A**	**A**	**A**	**A**

Tabel 61 Gennemsnitlige forsinkelser (i sekunder) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, Scenarie A 50% og Scenarie A 75% Ved ny adgangsvej via. Tuse Lågevej.

A.4.3 Kølængder - Morgenmyldretiden

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% i krydset Tuse Byvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 62.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborgvej S	Højre	9	6	6	10	66	40	43	72
Kalundborgvej N	Højre	3	3	3	4	28	22	28	36
Tuse Byvej V	Højre	23	19	46	108	116	116	246	461

Tabel 62 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% i Rundkørslen Tuse Byvej / Kalundborgvej.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% i fordelerringen fremgår af Tabel 63.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Holbækmotorvejen N	Højre	5	2	3	4	33	16	21	27
Landevejen V	Højre	1514	324	741	1142	2272	908	1681	2269
Holbækmotorvejen S	Højre	3	1	2	2	22	14	16	20
Kalundborgvej S	Højre	6	2	3	4	48	12	24	35
Tuse Lågevej N	Højre	4	1	2	4	30	5	12	31

Tabel 63 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% i Fordellerringen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% i ved Fjorddraget fremgår af Tabel 64.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Fjorddraget N	venstre+ højre	4	1	3	5	21	9	17	24

Tabel 64 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% ved Fjordraget.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% i krydset ny adgangsvej via. Kalundborgvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 65.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Holbæk vest (ny vej)	Højre	4	1	2	4	24	6	12	18
Holbæk vest (ny vej)	Venstre	5	1	3	6	24	6	13	25
Kalundborgvej S	Højre	0	0	0	0	0	0	0	0
Kalundborgvej S	Ligeud	7	3	5	7	37	23	30	36
Kalundborgvej N	Venstre	2	0	1	1	12	0	6	8
Kalundborgvej N	Ligeud	6	4	6	7	32	27	32	37

Tabel 65 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i morgenmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% Ny adgangsvej via. Kalundborgvej (signalreguleret kryds).

A.4.4 Kølængder – Eftermiddagsmyldretiden

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% ved Tuse Byvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 66.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Kalundborgvej S	Højre	220	3	7	99	588	15	46	440
Kalundborgvej N	Højre	3	1	2	2	22	10	16	18
Tuse Byvej V	Højre	2	1	1	1	16	0	10	10

Tabel 66 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% i Rundkørslen Tuse Byvej / Kalundborgvej

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% ved fordelerringen fremgår af Tabel 67.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Holbækmotorvejen N	Højre	4	3	4	5	23	22	23	26
Landevejen V	Højre	5	2	4	4	34	21	29	29
Frakørsel S	Højre	228	15	35	89	657	92	185	386
Kalundborgvej S	Højre	314	43	165	258	437	161	400	436
Tuse Lågevej N	Højre	8	5	8	8	45	36	50	51

Tabel 67 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddags-myldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% i Fordellerringen.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% ved Fjorddraget fremgår af Tabel 68.

Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Fjorddraget N	venstre+ højre	4	0	1	2	18	6	6	12

Tabel 68 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% ved Fjordraget.

Gennemsnitlige og maksimale kølængder i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A, Scenarie A 25%, 50% og 75% ved ny adgangsvej via. Kalundborgvej/ Kalundborgvej fremgår af Tabel 69.

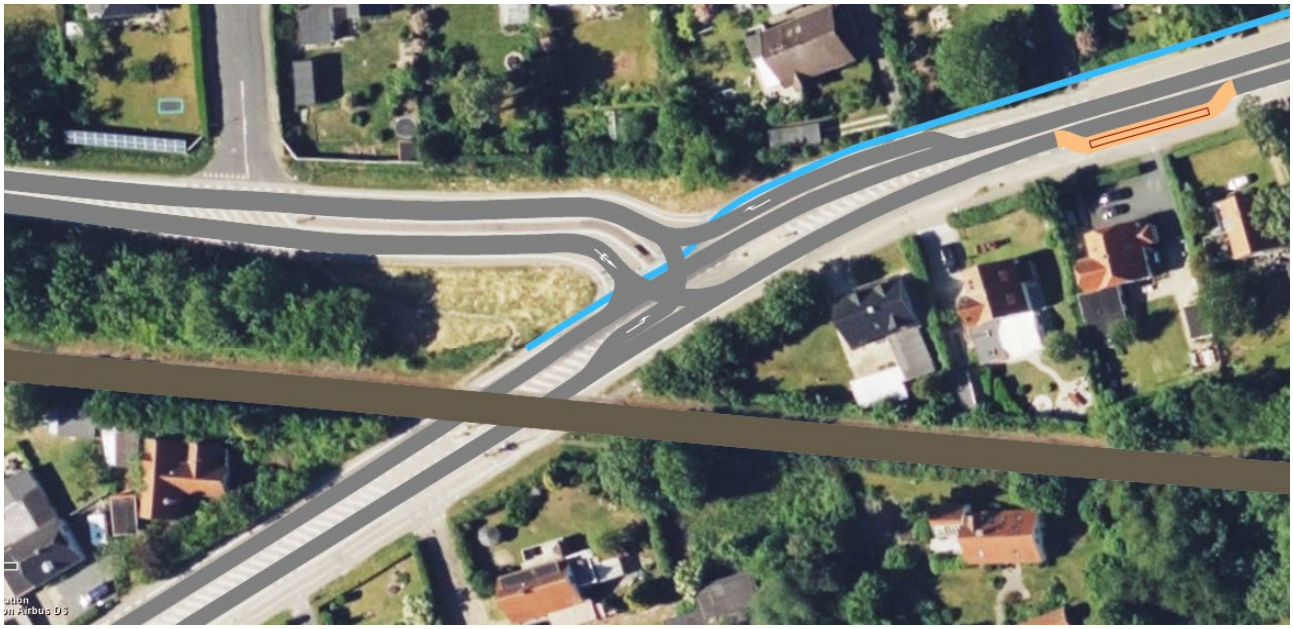
Fra	Til	Gennemsnitlig kølængde [m]				Maksimal kølængde [m]			
		Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%	Scenarie A	Scenarie A-25%	Scenarie A-50%	Scenarie A-75%
Holbæk vest (ny vej)	Højre	8	0	1	4	29	5	6	18
Holbæk vest (ny vej)	Venstre	10	1	2	5	37	6	12	20
Kalundborgvej S	Højre	1	0	0	0	6	0	0	0
Kalundborgvej S	Ligeud	73	4	11	51	186	26	56	186
Kalundborgvej N	Venstre	4	0	1	2	19	0	6	12
Kalundborgvej N	Ligeud	5	2	3	4	31	18	24	25

Tabel 69 Gennemsnitlige og maksimale kølængder (95%-fraktil) i eftermiddagsmyldretiden for alle tilfarter i Scenarie A Scenarie A 25%, 50% og 75% Ny adgangsvej via. Kalundborgvej (signalreguleret kryds).

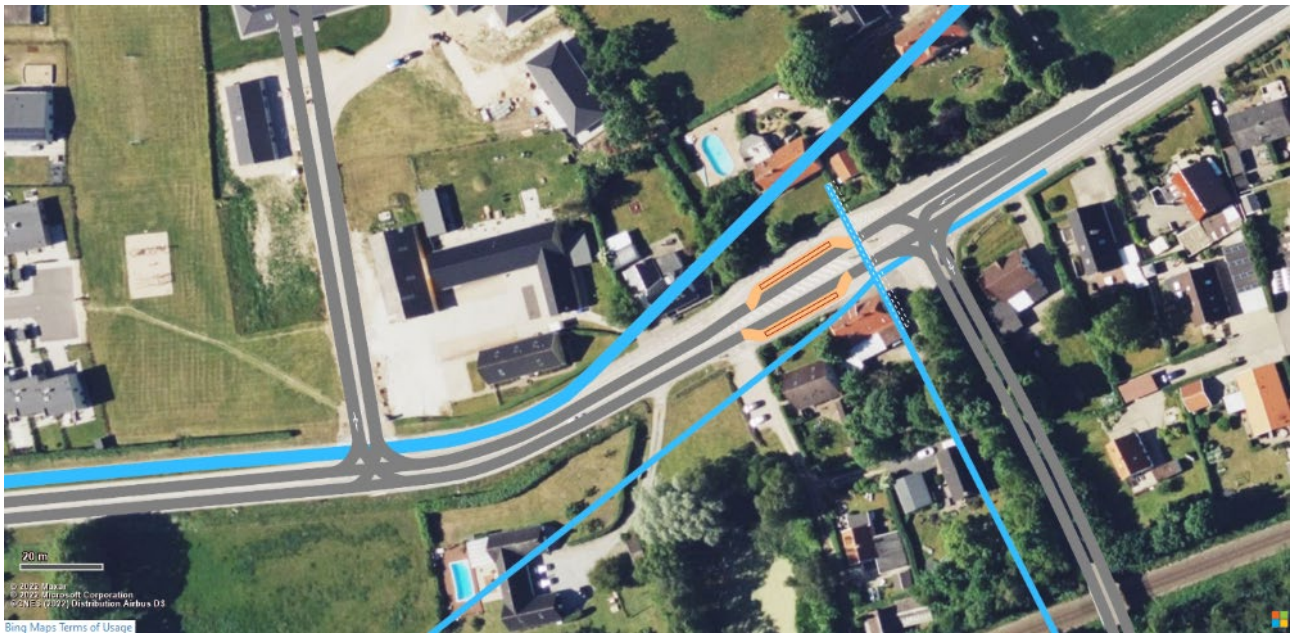
Bilag B – Vejnetsgeometri

Bilaget viser den udformning de forskellige kryds har i de tre scenarier. For scenarie C er der kun vist kort for fordelerringen, da det er det eneste sted det afviger fra scenarie A.

B.1 Basis



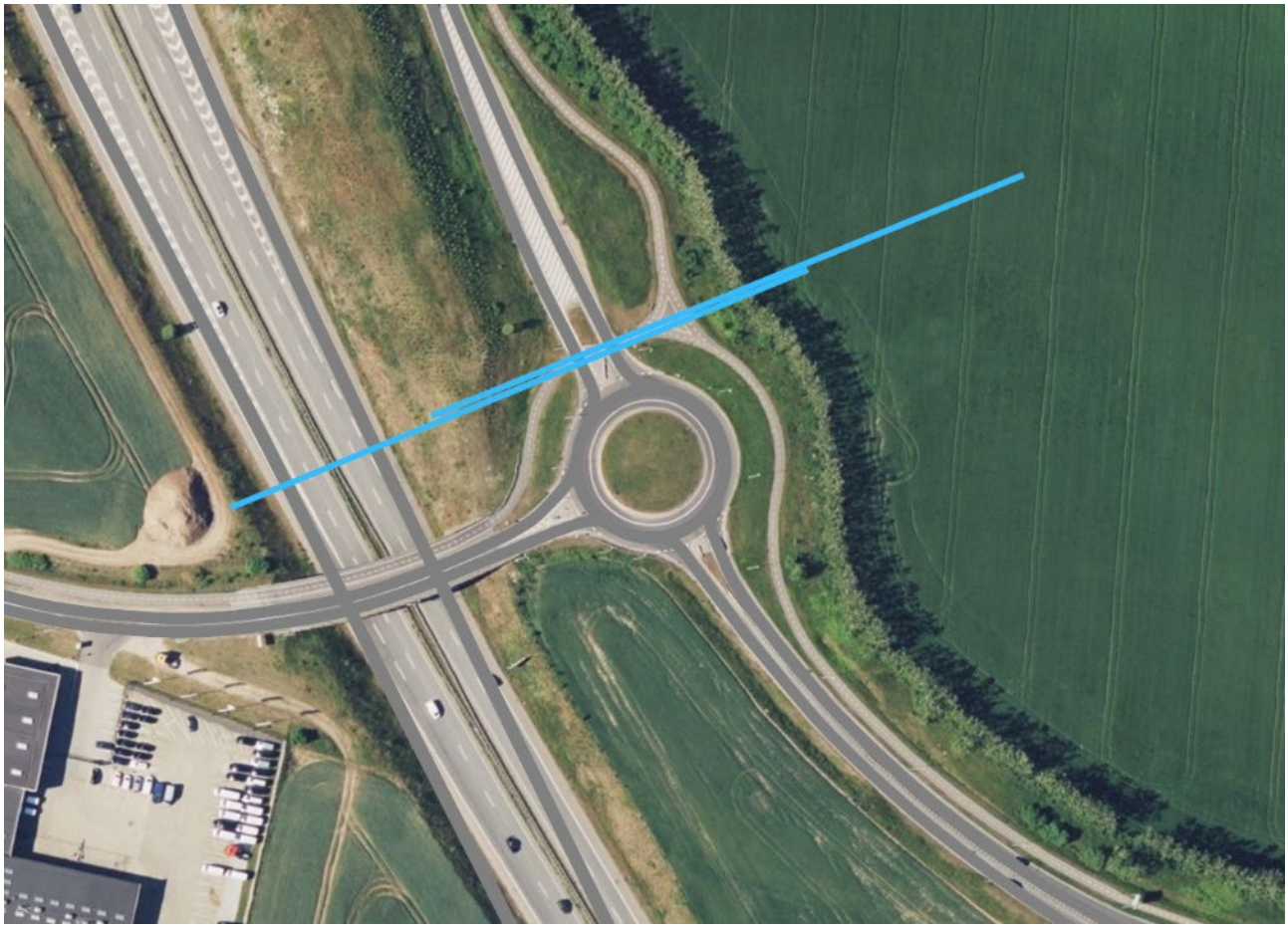
Tabel 70 Illustration af Kryds Nykøbingvej/ Kalundborgvej i VISSIM.



Tabel 71 Illustration af Kryds Springstrupvej i VISSIM.

Figur 20 Illustration af Kryds Fjorddraget i VISSIM.

Figur 21 Illustration af Kryds Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej i VISSIM.



Figur 22 Illustration af Kryds Tuse Byvej/ Kalundborgvej i VISSIM.

Figur 23 Illustration af fordelerringen i VISSIM.

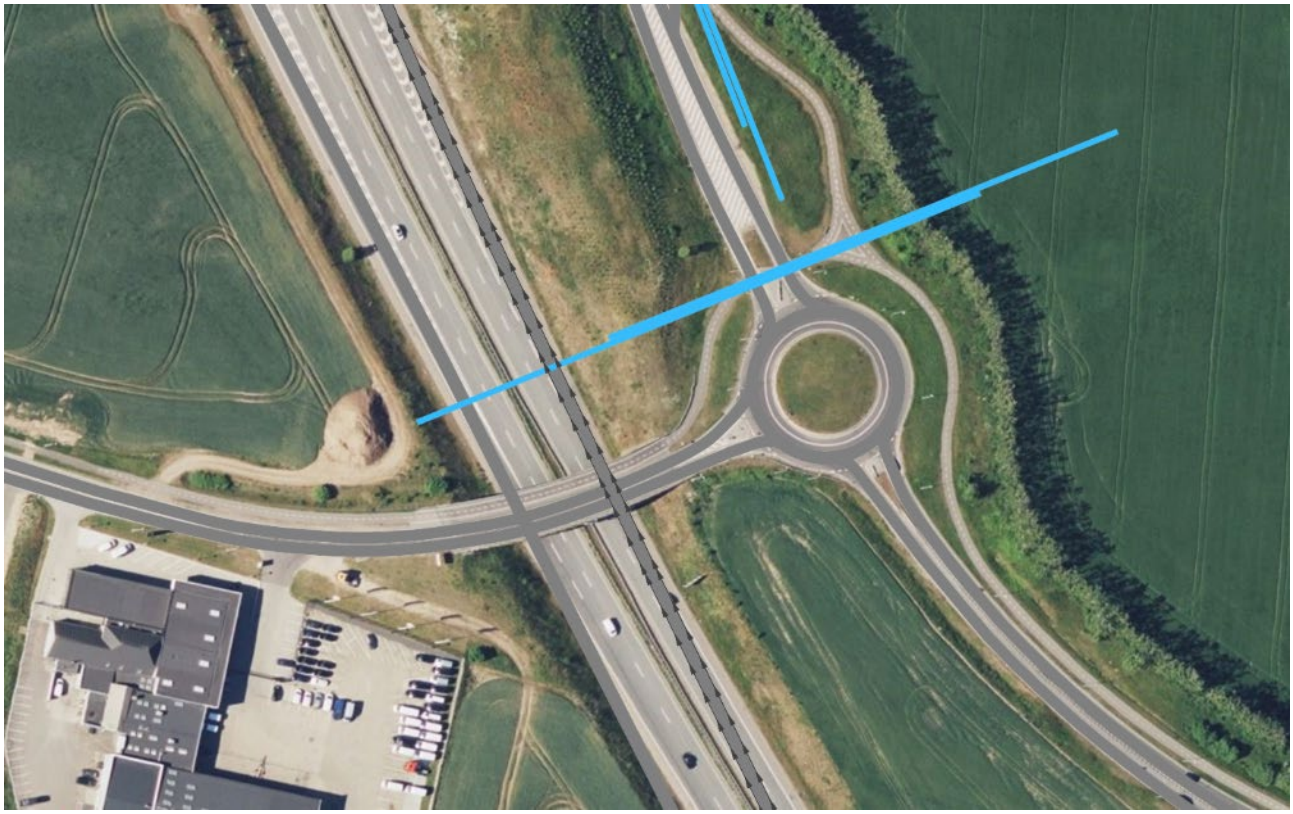
B.2 Scenarie A

Figur 24 Illustration af Kryds Nykøbingvej/ Kalundborgvej i VISSIM.

Figur 25 Illustration af Kryds Springstrupvej i VISSIM.

Figur 26 Illustration af Kryds Fjorddraget i VISSIM.

Figur 27 Illustration af Kryds Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej i VISSIM.

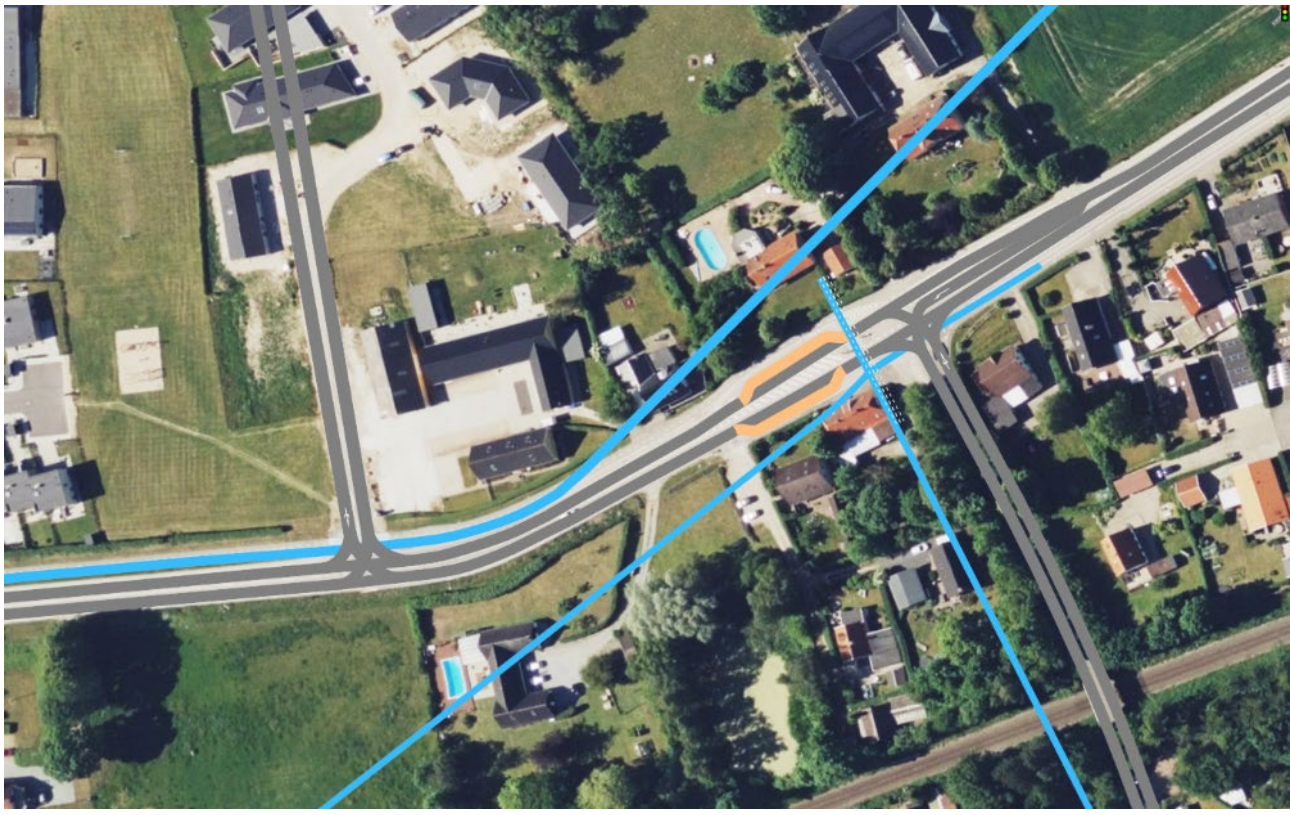


Figur 28 Illustration af Kryds Tuse Byvej/ Kalundborgvej i VISSIM.

Figur 29 Illustration af fordelerringen i VISSIM.

B.3 Scenarie B

Figur 30 Illustration af Kryds Nykøbingvej/ Kalundborgvej i VISSIM.



Figur 31 Illustration af Kryds Springstrupvej i VISSIM.

Figur 32 Illustration af Kryds Fjorddraget i VISSIM.

Figur 33 Illustration af Kryds Kalundborg-omfartsvej/ Kalundborgvej i VISSIM.

Figur 34 Illustration af Kryds Tuse Byvej/ kalundborgvej i VISSIM.

Figur 35 Illustration af fordelerringen i VISSIM.

B.4 Scenarie C

Figur 36 Illustration af fordelerringen med shunter i VISSIM.

GG KBV P/S

STØJREDEGØRELSE FJORDBYEN

INKL. TRAFIK PÅ INTERNE VEJE

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

INDHOLD

1 Indledning 2

2 Beliggenhed og planforhold 2

3 Grænseværdier 2

4 Beregningsmetode 3

5 Forudsætninger 4
5.1 Forudsætninger jernbane 6

6 Støjdæmpende tiltag 7

7 Resultater 8

8 Vurdering og konklusion 8

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A258006	A258006 .002

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	26.01.2024	Støjredegørelse	MSDP	TMLN/OLW	TRW

1 Indledning

I forbindelse med lokalplan byudviklingsprojekt Fjordbyen ved Holbæk vest, har COWI udført beregning og vurdering af støj fra vej- og togtrafik. Dette notat beskriver forudsætninger og resultater af støjberegningerne.

Støjen beregnes i højder svarende til 1, 3 og 4 etage samt på udvalgte facader. Resultater sammenholdes med Miljøstyrelsens vejledende støjgrænseværdier.

Dette notat omfatter beregning af 6 m støjvold og 1 m skærm omkring projektområdet + 6 m støjskærm langs motorvejen, samt adgangs- og interne veje på projektområdet.

2 Beliggenhed og planforhold

Det planlagte boligområde ligger i Holbæk Vest, mellem Nykøbingvej og Kalundborgvej. Helhedsplanen er vist på Figur 1. Sydvest om planområdet løber Holbækmotorvejen. Nord om lokalplanområdet, langs Nykøbingvej, ligger en jernbane, hvor lokalbanen "Odsherredbanen" kører. Området er på nuværende tidspunkt bar mark, men planen er at bebyggelse opføres i en blanding af boliger i 1-4 etager, en skole, en daginstitution og en dagligvarebutik.

Figur 1 *Helhedsplan for den planlagte bebyggelse. Uddrag fra helhedsplan Holbæk Vest Fjordbyen udarbejdet af Arkitema (juni 2023).*

3 Grænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis

støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende.

Støjniveauet udtrykkes med indikatoren L_{den}, som er den A-vægtede årsmiddelværdi for en sammenvejning af støjen i tidsperioderne dag, aften og nat, idet der bruges et genetillæg på 5 dB til støjen i aftenperioden og 10 dB til støjen i natperioden. Hensigten er, at den beregnede middelværdi for hele døgnet skal afspejle, at støj om aftenen og om natten er mere generende end støj om dagen.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for vejtrafikstøj, der gælder for årsmiddelværdien af støjen udendørs i frit felt, fremgår af Tabel 1.

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for vejtrafikstøj og togtrafikstøj, L_{den} i dB.

Områdetype	**Grænseværdi vejtrafik**	**Grænseværdi togtrafik**
Boligområde, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker	58	64

I henhold til Bygningsreglementet skal det sikres at det indendørs støjniveau fra trafikstøj indenfor i boliger ikke overstiger L_{den} 33 dB. Denne grænseværdi gælder for møblerede rum med lukkede døre og vinduer, men med åbne friskluftventiler. Grænseværdien vil normalt kunne overholdes i bygninger med almindelige termoruder, hvis det udendørs støjniveau L_{den} fra veje er maks. 58 dB på facaden.

4 Beregningsmetode

Beregninger er udført ved hjælp af software SoundPLAN version 8.2 (opdatering 02.08.2022). Der er i SoundPLAN etableret en 3D model omfattende terræn, bygninger og veje. Bebyggede arealer regnes som akustisk hårde.

Støjen er beregnet ved anvendelse af beregningsmetoden NORD2000 i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledninger nr. 4/2007 "Støj fra veje" og rapport nr. 434, "Håndbog - NORD2000 - Beregning af vejstøj i Danmark", Vejdirektoratet/Miljøstyrelsen 2013.

Der er udført punktberegninger på udvalgte facader. Der er beregnet på alle etager, med udgangspunkt i bygningslayout fra helhedsplanen. Resultatet af punktberegningerne kan direkte sammenholdes med Miljøstyrelsens støjgrænseværdier.

Derudover er støjen beregnet som et støjkonturkort i højden 1,5 m over terræn, svarende til den højde for hvilken de vejledende støjgrænseværdier for udendørsarealer er gældende. Desuden er støjen beregnet i 7,5 og 10,5 m højde over terræn svarende til 3. og 4. etage. Beregningerne er udført i et net af punkter placeret med indbyrdes afstand på 10 m, der er interpoleret til støjniveaukonturer til brug for visualisering af støjudbredelsen.

5 Forudsætninger

Trafikmængder og kørehastigheder er vist i Tabel 2. Trafikmængder er angivet som Årsdøgntrafik (ÅDT) i køretøjer per døgn. Der anvendes standard trafiksammensætninger og døgnfordeling jf. "Håndbog NORD2000", og der er forudsat asfaltbelægning SMA8 på alle veje.

Trafikmængder er baseret på COWI analyse for trafikafvikling for Holbæk Vest (dateret 26-05-2023). Kørehastigheden er sat til gældende hastighedsbegrænsning på de respektive veje og køretøjskategorier.

Tabel 2 Trafikdata 2032 baseret på COWI trafikanalyse.

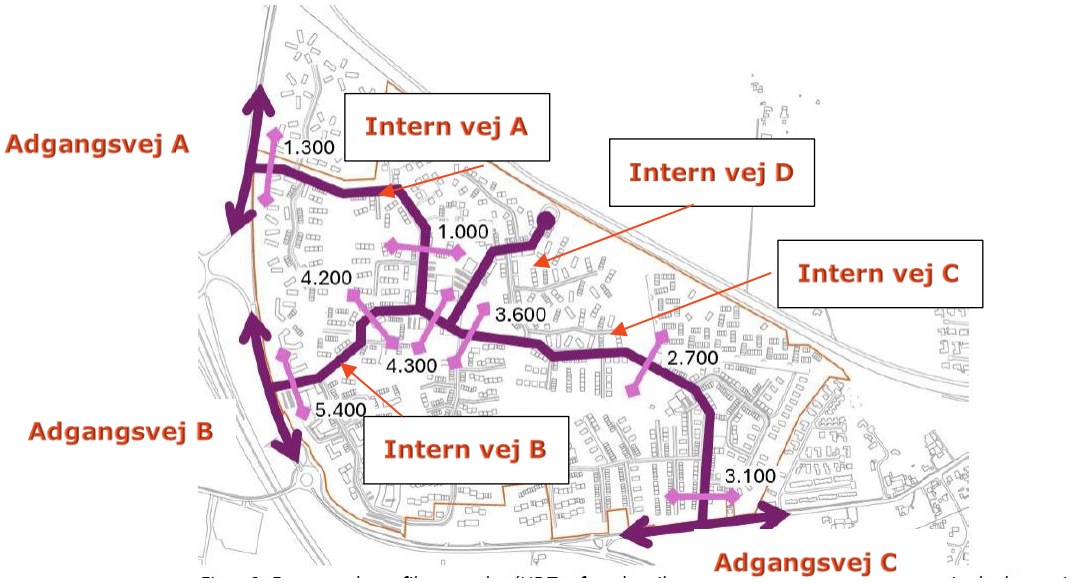
Vejstrækning	ÅDT 2032	Hastighed, km/t	Hastighed, tung trafik km/t	Andel tung trafik	Vejtype, NORD2000
Nykøbingvej øst for Tuse Lågevej begge retninger	4752	80	80	9%	Major Road
Nykøbingvej nord for Tuse Lågevej begge retninger	6688	70	70	9%	Major Road
Tuse Lågevej syd for Nordskovvej begge retninger	5192	70	70	6%	Major Road
Tuse Lågevej mellem Nordskovvej og Nykøbing Vej	4136	70	70	8%	Major Road
Kalundborgvej øst for Omfartvejsen	8448	60	60	4%	Major Road
Kalundborgvej vest for Omfartsvejen vestgående	8500	60	60	5%	Major Road
Kalundborgvej vest for Omfartsvejen	14080	60	60	5%	Major Road
Kalundborgvej nordvest for rundkørsel ved Tuse Byvej	14168	60	60	5%	Major Road

Kalundborgvej rundkørsel	6900	30	30	4%	Major Road
Omfartsvejen	9064	70	70	4%	Major Road
Tuse Byvej	4840	50	50	5%	Major Road
Holbækmotor-vejen nordgå-ende syd for afkørsel	8.580	120	80	5%	Highway Zealand
Holbækmotor-vejen sydgå-ende syd for afkørsel	8.580	120	80	5%	Highway Zealand
Holbækmotor-vejen nordgå-ende mellem afkørsler	6200	100	80	5%	Highway Zealand
Holbækmotor-vejen sydgå-ende mellem afkørsler	6100	100	80	5%	Highway Zealand
Rute21 nordgå-ende nord for afkørsel	8.580	100	80	4%	Highway Zealand
Rute21 sydgå-ende nord for afkørsel	8.580	100	80	4%	Highway Zealand
Adgangsvej A fra Tuse Låge-vej	1170	50	50	6 %	Residential road
Adgangsvej B fra Kalund-borgvej	4860	50	50	3 %	Local road inside town
Adgangsvej C fra Kalund-borgvej øst for Omfartsvejen	2790	50	50	6 %	Local road inside town

Intern vej D (fra midten mod nord)	680	50	50	3 %	Residential road

Trafikanalysen tager udgangspunkt i prognose år 2032, og tager højde for den øgede trafik som det nye projekt vil medføre. Det forudsættes, at indgangsvejene til projektområdet er som anført i COWIs trafikanalyse.

Trafik på indgangs- og interne veje er fastlagt af virksomheden LinQ i en trafikprognose for "Holbæk Vest" (dateret 12. januar 2024). Trafikmængderne er angivet i HDT og konverteret til ÅDT med en faktor 0,9.



Figur 2 Uddrag fra trafikprognose udarbejdet af LinQ d. 12. januar 2024. Forventede trafikmængder (HDT, afrundet til nærmere hundrede)

5.1 Forudsætninger jernbane

Lokalbane Odsherredbanen er en privatejet lokalbane, så toglængder fremgår ikke af Trafikstyrelsens og BaneDanmarks TIB-S med akkumulerede toglængder. De anvendte togtrafikmængder er baseret på køreplan for lokalbane 510R Odsherredbanens afgange til og fra Holbæk Station. Hastighed og toglængder er fremsendt af Lokalbane. Der er antaget to togsæt i myldretiden for afgange mellem kl. 7-9 og kl. 15-17 på hverdage.

Tabel 3 Trafikmængder og hastigheder anvendt i støjberegningen

Togtype	Akkumuleret toglængde Odsherredbanen, v. Holbæk køreplan fra 10. december 2023			
	Dag [km]	Aften [km]	Nat [km]	Hastighed, km/t

Moderne togsæt lokaltog	0,99	0,41	0,17	120

På strækningen anvendes tog af typen Lint41. Kildedata for disse tog[1] er tilpasset beregningsmodellen SoundPLAN.

6 Støjdæmpende tiltag

Indledende støjberegninger udført af DJ MILJØ & GEOTEKNIK P/S har dokumenteret behov for at nedbringe støjbelastningen generelt.

Projektområdet forventes at blive udlagt til anvendelse som boligområde. Ifølge Planloven skal det i boligområder sikres ved afskærmning, at de gældende støjgrænser overholdes udendørs på facader og opholdsområder (1.5 meter over terræn).

Afskærmning af bygningsfacader kan opnås med fritstående støjskærme og volde, eller i nogle tilfælde med facadeintegrerede støjskærme.

Afskærmning af udendørsopholdsarealer kan tilsvarende opnås med fritstående støjskærme og volde samt ved udnyttelse af bygningskroppes afskærmning.

Det er naturligvis også en mulighed at friholde støjbelastede områder fra boliger og udendørs opholdsarealer.

De nærværende beregninger er derfor udført med udgangspunkt i, at flere støjdæmpende tiltag implementeres i form af støjvolde og skærme. Disse er en udvidelse af de tiltag der er undersøgt af DJ MILJØ & GEOTEKNIK P/S.

- Der etableres en 6 m støjvold rundt om projektområdet, langs Kalundborgvej og Tuse Lågevej, som omkranser projektområdet for de respektive veje samt Omfartsvejen og Holbækmotorvejen. På toppen af støjvoldene på planområdet er tilføjet 1 m høj skærm.

- Der etableres støjskærme langs motorvejen som anvist i situationsplanen i Bilag A. Den samlede skærmlængde langs motorvejen er ~2500 m. Der er udført beregninger for en skærmhøjde på henholdsvis 4 og 6 m.

Placering og udstrækning af støjskærme og støjvolde fremgår af bilag A.

[1] Måling af støj fra RegioSprinter og Y-tog", juni 1996, Lyngby-Nærum Jernbane, Rapport.
"Støj fra tog i Grib Skov – Hovedstadens Lokalbaner", juni 2011, Tornhøj Måleteknik, Rapport

Det skal bemærkes, at virkningen af de støjdæmpende tiltag begrænses ved indgangsvejene til projektområdet, som vil lave åbninger, hvor støjen siver ind.

En alternativ strategi for støjafskærmning er facadeintegrerede støjskærme. Kombineret med strategisk placering vil man kunne danne et karrébyggeri, som afskærmer projektområdet Fjordbyen med yderste parket af bygninger (ud mod de trafikerede veje).

7 Resultater

Støjudbredelsen er beregnet 1,5 meter, 7,5 meter og 10,5 meter over terræn. Støjkort for vejtrafik ses i Bilag B-D Støjkortene viser følgende kombinationer:

Bilag B: Beregningshøjde 1,5 meter. 6 m støjvold og 1 m skærm omkring projektområdet + 6 m støjskærm langs motorvejen

Bilag C: Beregningshøjde 7,5 meter. 6 m støjvold og 1 m skærm omkring projektområdet + 6 m støjskærm langs motorvejen

Bilag D: Beregningshøjde 10,5 meter. 6 m støjvold og 1 m skærm omkring projektområdet + 6 m støjskærm langs motorvejen

Støjen er yderligere beregnet på udvalgte bygningsfacader. Støjkort ses i Bilag F. Støjbelastningen er vist for den etage, hvor støjbelastningen er højest. Det vil som udgangspunkt være den øverste etage. I henhold til helhedsplanen er bygningerne i første række med henholdsvis 3 - 4 etager.

Bilag E: 6 m støjvold og 1 m skærm omkring projektområdet + 6 m støjskærm langs motorvejen

Der er tilsvarende foretaget beregninger af jernbanestøj i Bilag F. Den resulterende støj fra jernbanetrafik vil være væsentligt under grænseværdien på L_{den}. 64 dB. Dette skyldes til dels den relativt lave jernbanetrafik på strækningen og den beskedne mængde togsæt.

8 Vurdering og konklusion

COWI har foretaget beregning af støj fra vej- og togtrafik for projektområdet Fjordbyen i Holbæk Kommune.

Alle beregninger er udført med grundforudsætningen, at der etableres en 6 m høj jordvold rundt om projektområdet, langs Kalundborgvej og Tuse Lågevej. Støjberegningerne for dette scenarie viser, at Miljøstyrelsens vejledende støjgrænseværdi for vejtrafikstøj (L_{den} 58 dB) er overskredet med op til 6 dB på facader nærmest Kalundborgvej og Tuse Lågevej.

Derfor er flere supplerende støjdæmpningsscenarier undersøgt. Der er størst afskærmende effekt med 6 m støjskærm langs motorvejen, kombineret med 6 m støjvolde med 1 m støjskærm på toppen. Selv med denne støjdæmpning er der

imidlertid beregnet overskridelser af støjgrænseværdien på flere bygningsfacader (Bilag Q).

For at overholde Miljøstyrelsens støjgrænseværdi skal bygninger og opholdsarealer friholdes fra de støjbelastede områder tæt på vejen. I støjkortene i bilag er 58 dB grænselinjen trukket op, så det kan afgøres i hvilken afstand og til hvilken højde der kan bygges for de enkelte scenarier.

Det skal understreges, at støjbelastningen generelt er højest, hvor der er gennemføringer i støjværnene, specielt ved indgangsvejene til projektområdet.

Som illustration er der nedenfor givet nogle eksempler på hvor meget 58 dB linjen flyttes ved forskellige dæmpningstiltag, i forhold til 6 m reference jordvold. Bedømmelsen er udført i 10,5 m højde, og på strækninger der er ikke nær indgangsveje.

Nord for fordelingsrundkørslen:

6 m støjskærm langs motorvejen + 1 m skærm på jordvold: 10,5 m.o.t. - 25 m

Syd/sydvest for fordelingsrundkørslen:

6 m støjskærm langs motorvejen + 1 m skærm på jordvold: 10,5 m.o.t. - 40 m

Tilsvarende er nedenstående eksempler på afstand fra vejmidte til 58 dB grænselinje, for adgangsveje og interne veje:

Adgangsvej A: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 1,5 m.o.t. – 16 m

Adgangsvej B: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 1,5 m.o.t. – 24 m

Adgangsvej B: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 10,5 m.o.t. - 29 m

Intern vej B: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 1,5 m.o.t. - 18 m

Intern vej C: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 1,5 m.o.t. - 18 m

Intern vej C: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 10,5 m.o.t. - 27,5 m

Adgangsvej C: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 1,5 m.o.t. - 16 m

Adgangsvej C: Afstand fra vejmidte til 58 dB linje: 10,5 m.o.t. - 23 m

Trafikintensiteten dikterer afstanden til 58 dB grænselinjen, så på de store adgangsveje med mest trafik vil afstanden være størst. Tilsvarende vil støjudbredelsen også nå de højere etager på vejene med større trafikmængder.

I tidligere notat revision2, er der regnet for hhv. fire og 6 m støjskærme langs motorvejen. Der ses ikke nogen effekt mellem 4 og 6 m støjskærm langs motorvejen, men med kombination af den 1 m skærm på toppen af støjvolden opnås

den største effekt. Med de støjdæmpende tiltag kan man bygge i højere etagehøjder i den ydre periferi af planområde.

Den nordlige del af planområdet vil gennemgående være støjfrit, men enkelte punkthuse og etagebyggerier vil være støjbelastet. F.eks. enkelte facader af etagebyggerierne i 3-4 etager i den nordvestligste del af planområdet være støjbelastet i 3-4 etagers højde. Der er ikke regnet med støjdæmpende tiltag på den nordlige del af planområdet, men grundet etagehøjderne vil støjskærme have en markant effekt, da der fortsat vil være direkte sigtelinje til vejene fra de øverste etager. For de berørte facader kan man overveje at flytte bygningerne længere ind på planområdet eller bygge i lavere etagehøjder i den ydre periferi.

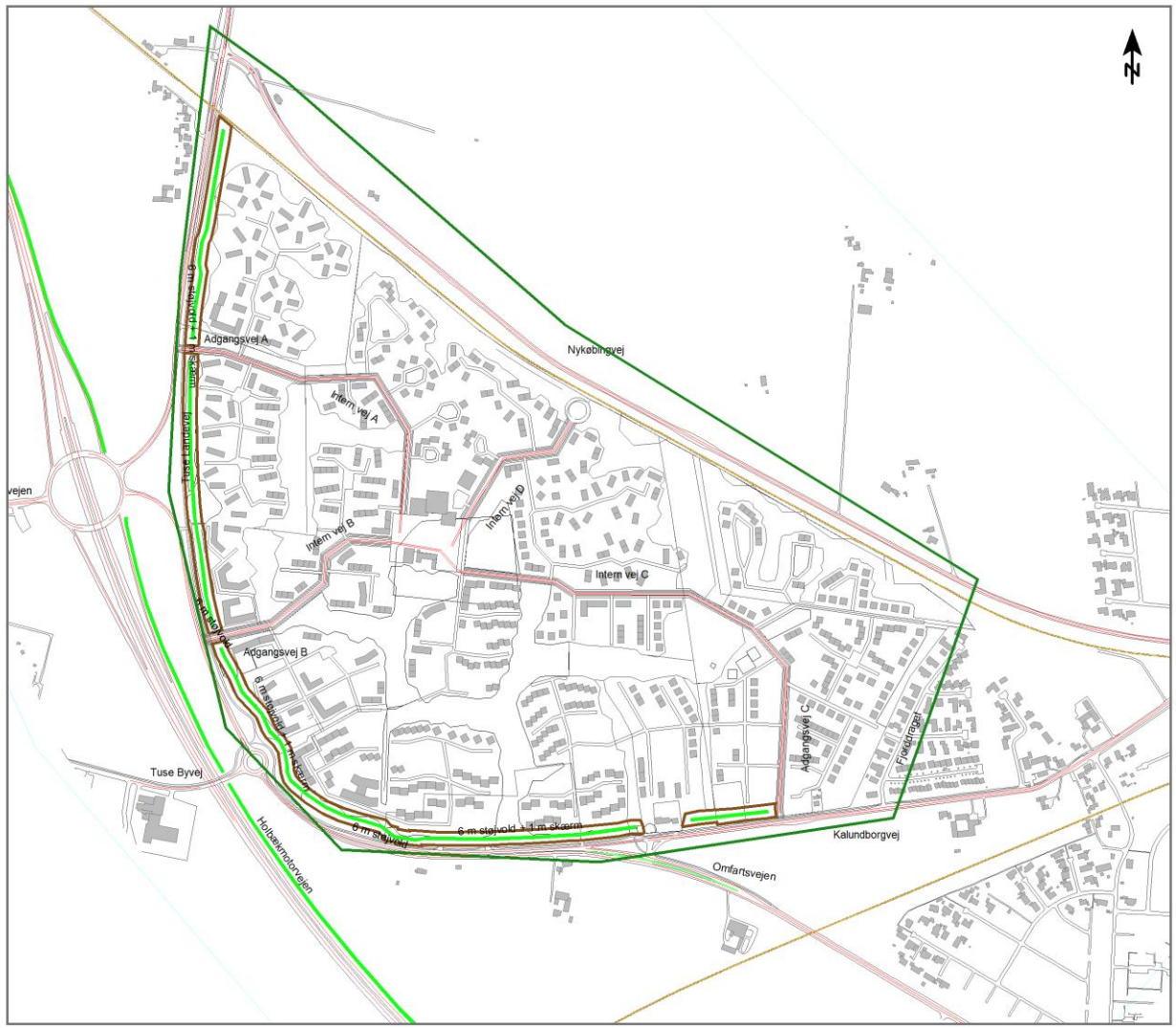
Indgangsveje og de interne veje bidrager yderligere til støjpåvirkningen langs disse. Det største støjbidrag vil være fra den primære indgangsvej fra Kalundborg vej mod vest (mellem de to rundkørsler). Trafik fra indgangsveje og interne veje vil medføre overskridelser af grænseværdien på L_{den}. 58 dB på de nærmeste boliger langs disse veje (i alle etagehøjder). Boligerne skal holdes ude af den blå 58 dB grænselinje, som markeret på støjkortene i bilagene.

Støj fra jernbane overholder grænseværdien i hele planområdet. Den resulterende støj fra jernbanetrafik vil være væsentligt under grænseværdien på L_{den}. 64 dB. Dette skyldes til dels den relativt lave jernbanetrafik på strækningen og den beskedne mængde togsæt.

Som det er indikeret i det ovenstående, er der mange kombinationsmuligheder af støjdæmpende tiltag, bygningsplacering og bygningshøjder. Derfor anbefaler vi en yderligere dialog når den endelige bygningsplacering og udformning skal fastlægges. Denne dialog bør inddrage alle aspekter, inklusive støj fra trafik på indgangsveje og eventuelt også anvendelse af facadeintegrerede støjskærme på udvalgte bygninger.

Det vil i sidste ende være en afvejning mellem omfanget af støjafskærmning (både i udstrækning og højder), bygningernes placering og bygningernes højde. Placeres bygningerne i yderste periferi af planområdet i 3-4 etagers højde, vil det kræve en større udstrækning og omfang af støjafskærmning, end hvis man bygningerne placeres længere fra yderste periferi af planområdet og/eller der bygges i lavere etagehøjder. Alternativt skal projektet revurderes til en form for karré byggeri med facadeintegreret støjskærm i yderste del af planområdet.

Bilag A Situationsplan



Klient: GG KBV P/S

Projekt:Fjordbyen Holbæk Vest
Støjredegørelse

Situationsplan

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Situationsplan

Målforhold 1 : 10218

0 50 100 200 300 400 m

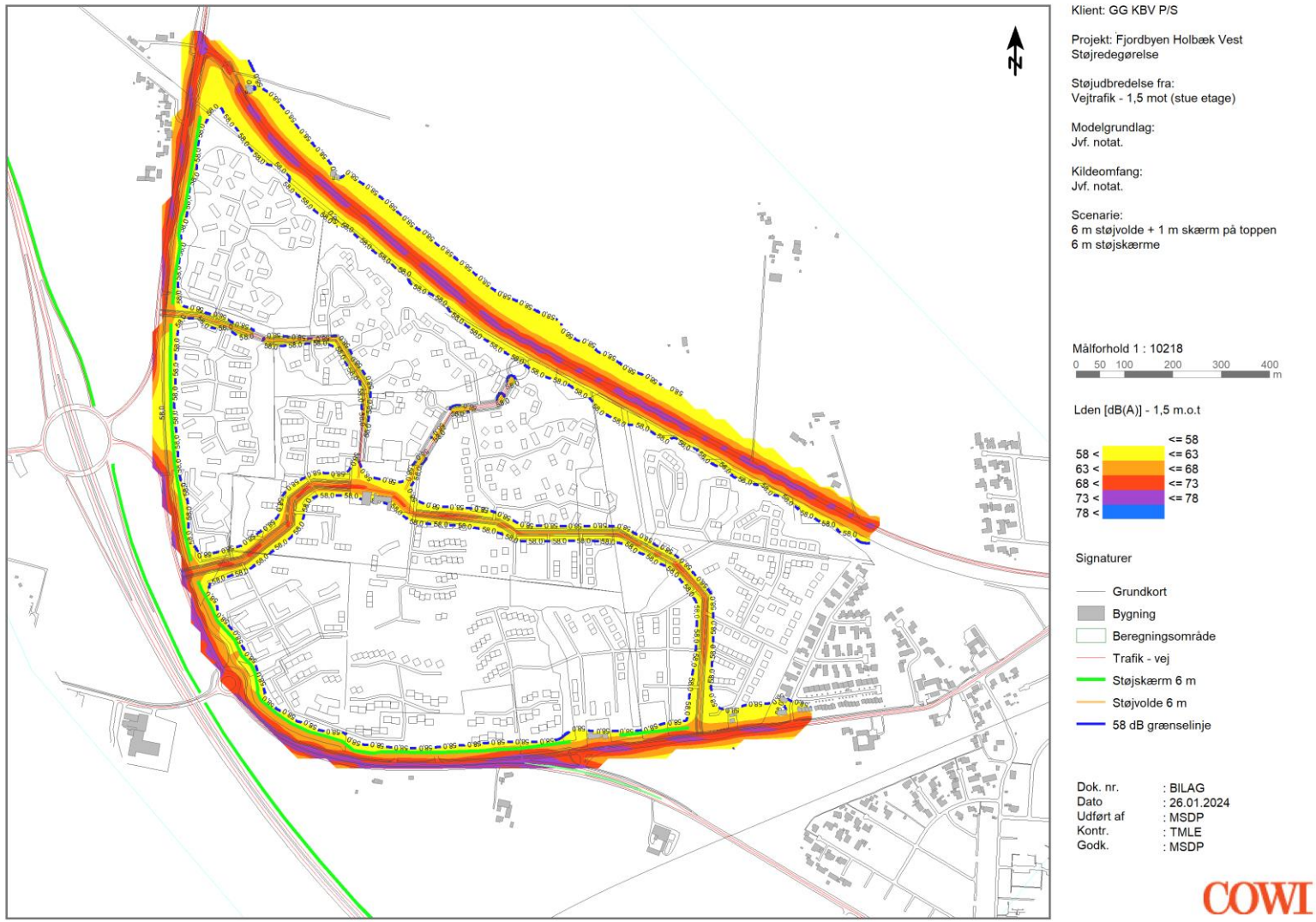
Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningsområde
- Trafik - vej
- Trafik - jernbane
- Støjskærm 1 / 4 / 6 m
- Støjvold 6 m

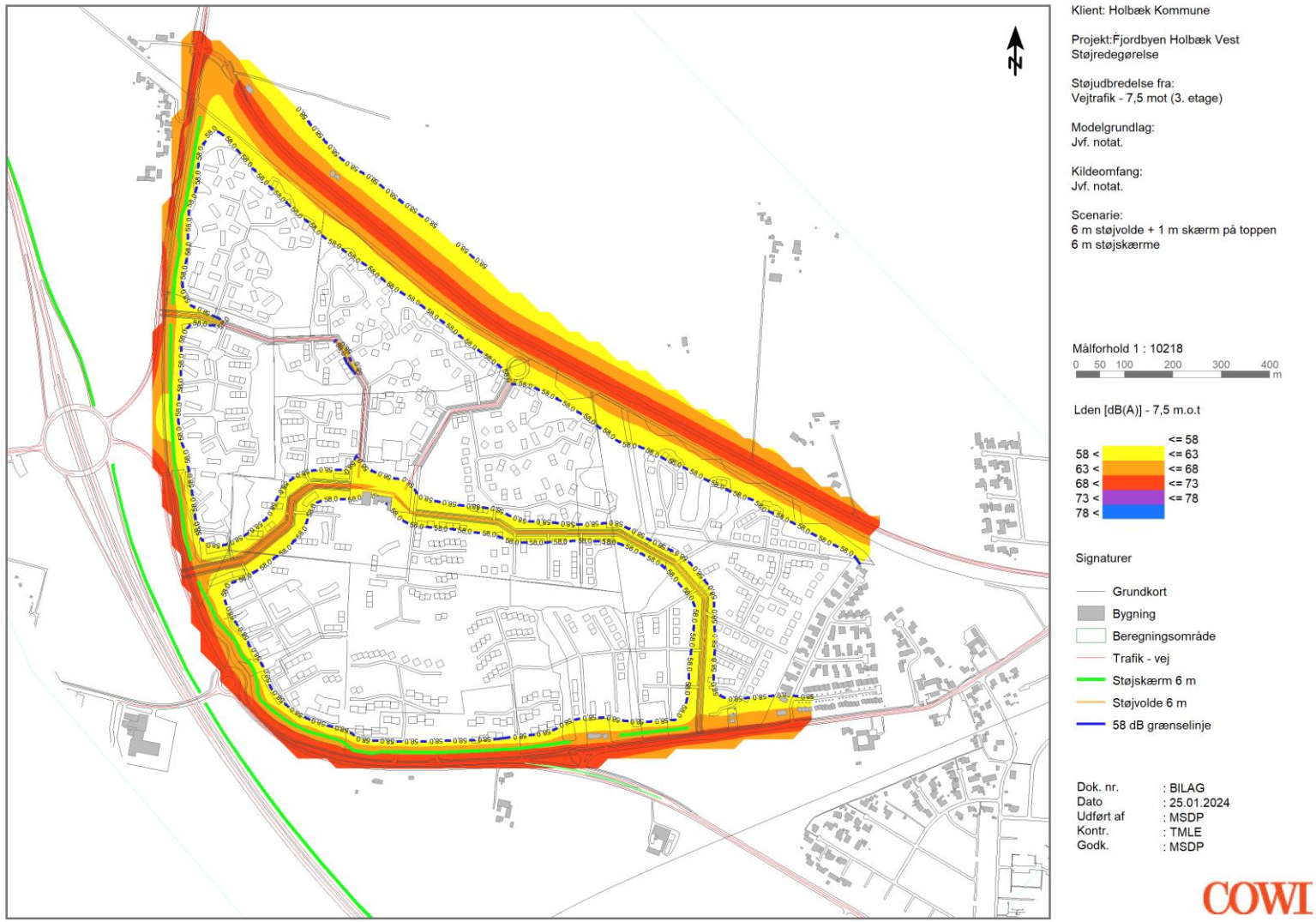
Dok. nr.	: BILAG
Dato	: 25.01.2024
Udført af	: MSDP
Kontr.	: TLME
Godk.	: MSDP

COWI

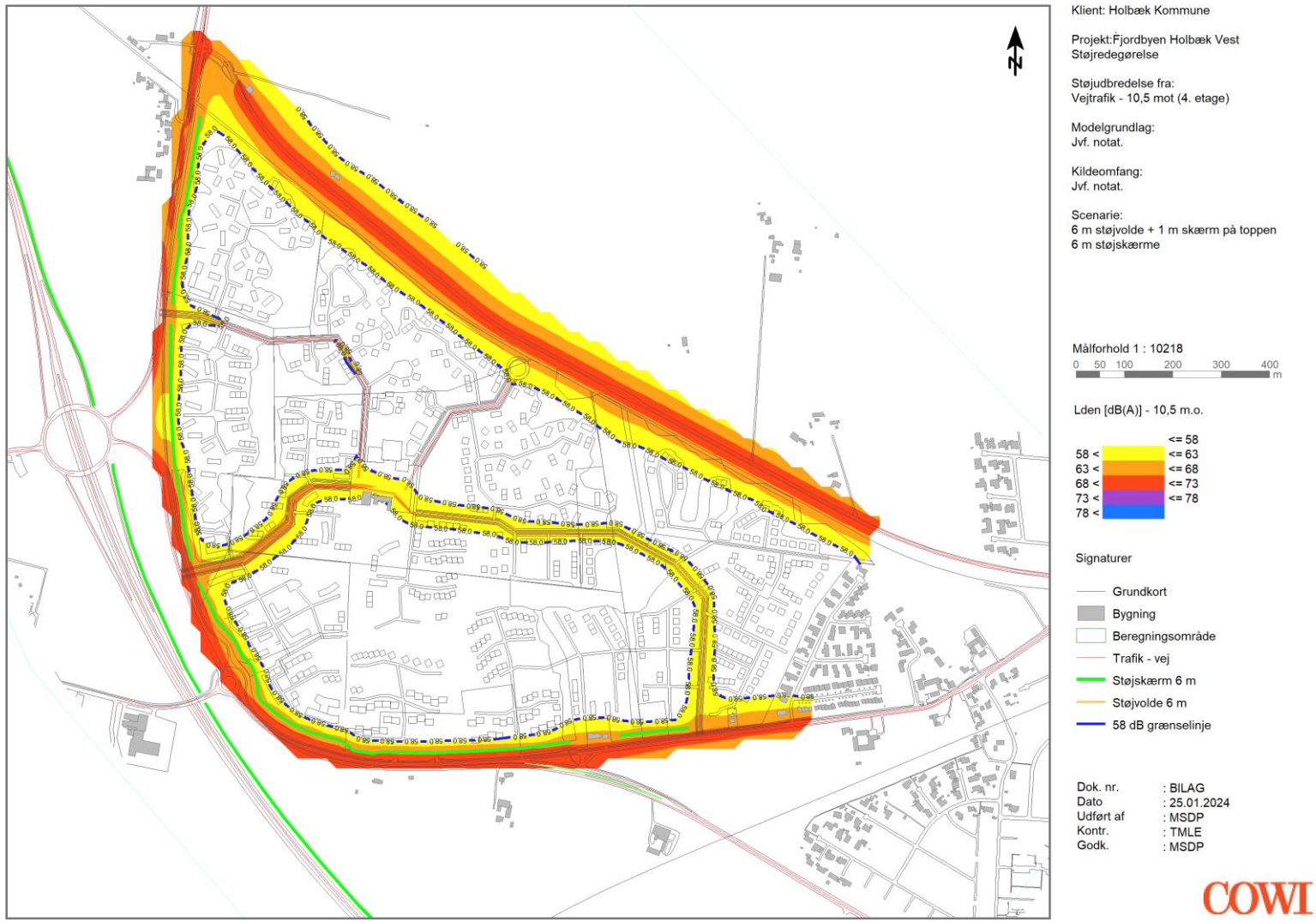
Bilag B Støjkort vejtrafik 1,5 m.o.t. (1. etage) med 6 skærm langs motorvej + 1 m skærm på støjvold



Bilag C Støjkort vejtrafik 7,5 m.o.t. (3. etage) med 6 skærm langs motorvej + 1 m skærm på støjvold



Bilag D Støjkort vejtrafik 10,5 m.o.t. (4. etage) med 6 skærm langs motorvej + 1 m skærm på støjvold



Bilag E Vejtrafikstøj punktberegninger facader med 6 m skærm + 1 m skærm på støjvold

Klient: GG KBV P/S

Projekt:Fjordbyen Holbæk Vest
Støjredegørelse

Støjudbredelse fra:
Vejtrafik - facader
6 m støjskærm

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
1 m skærm på top af 6 m støjvold
6 m støjskærm

Målforhold 1 : 6764
0 35 70 140 210 280 m

Lden [dB(A)] - 1,5 m.o.t.

58 <	<= 58
63 <	<= 63
68 <	<= 68
73 <	<= 73
78 <	<= 78

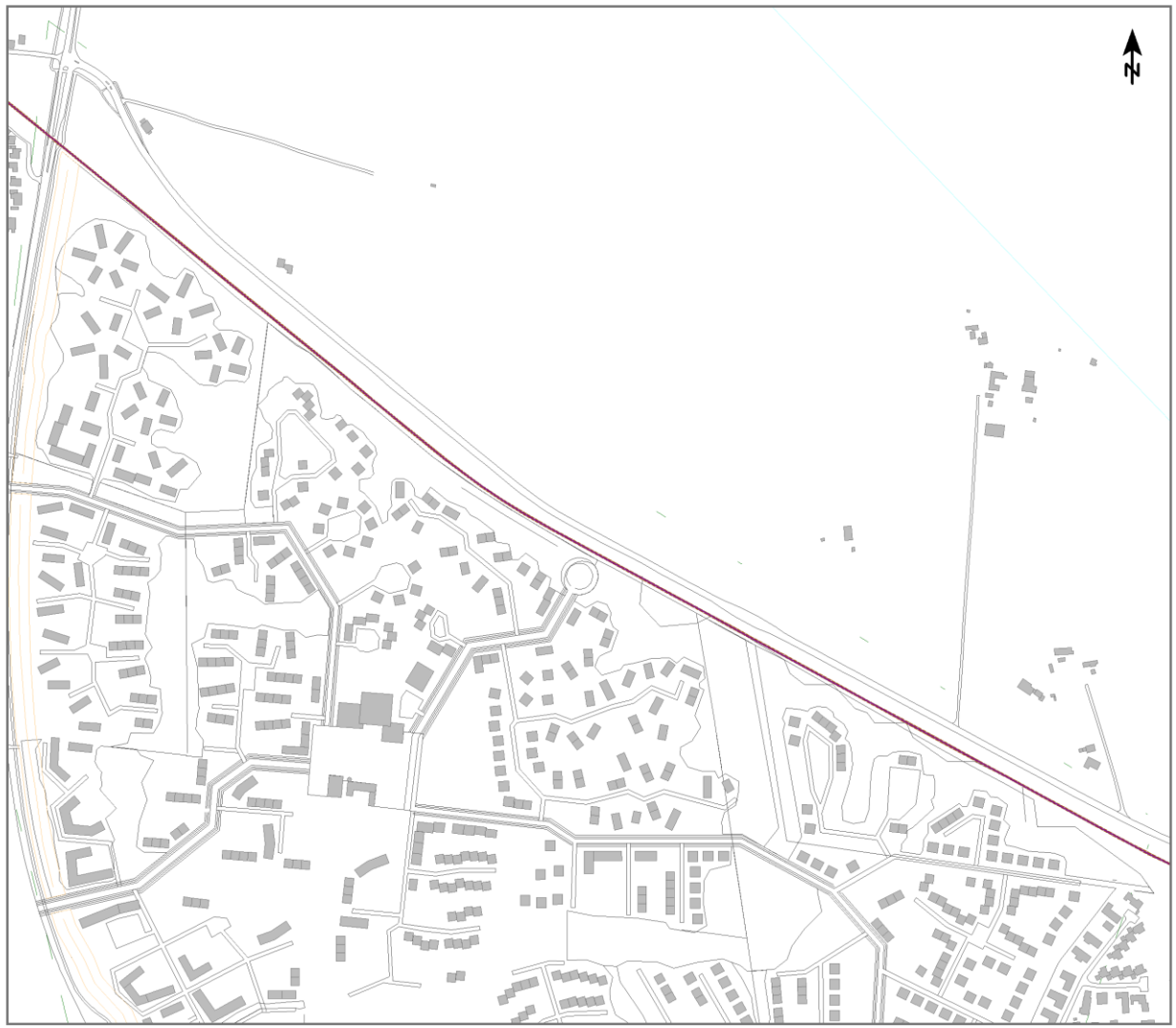
Signaturer

- Grundkort
- Facadestøjberegning
- Bygning
- Beregningsområde
- Trafik - vej
- Støjvolde 6 m
- Støjskærm 6 m

Dok. nr.	: BILAG
Dato	: 26.01.2024
Udført af	: MSDP
Kontr.	: TMLE
Godk.	: MSDP

COWI

Bilag F Støjkort jernbane 1,5 m.o.t. (1. etage)



Klient: GG KBV P/S

Projekt Fjordbyen Holbæk Vest
Støjredegørelse

Støjudbredelse fra:
Jernbane

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Støj fra jernbane
Lokalbane Odsherredbanen

Målforhold 1 : 7069
0 35 70 140 210 280 m

Lden [dB(A)] - 1,5 m.o.t.

	<= 64
64 <	<= 69
69 <	<= 74
74 <	<= 79
79 <	<= 84
84 <	

Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningsområde
- Trafik - jernbane
- Railway

Dok. nr.	: BILAG
Dato	: 30-11-2023
Udført af	: MSDP
Kontr.	: TMLE
Godk.	: MSDP

COWI

HOLBÆK KOMMUNE

HOLBÆK VEST – TRAFIKAFVIKLING, MOBILITET OG BUSBETJENING

TRAFIKSIKKERHEDSREVISION - TRIN 1

- [X] Revisionsrapport til kommentering
- [X] Kommenteret af GEFION
- [X] Kommenteret af revisor
- [X] Beslutning og underskrevet
- [X] Sluterklæring

ADRESSE COWI A/S
Visionsvej 53
9000 Aalborg

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A253909	001

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	06.06.2023	Trafiksikkerhedsrevision	NIWL	LAAG	NIWL

INDHOLD

1	Indledning	3
1.1	Læsevejledning	3
1.2	Besvarelse af revisionen	4
2	Projektbeskrivelse	4
3	Revisionsgrundlag	5
3.1	Besigtigelse	5
3.2	Tidligere revisioner	5
3.3	Trafikulykker	5
3.4	Forudsætninger	5
4	Generelle kommentarer	6
4.1	Bemærkning: Hastighedsbegrænsning på internt vejnet	6
4.2	Bemærkning: Vendepladser på blinde veje	7
4.3	Bemærkning: Parkering på Bygaden	7
4.4	Bemærkning: Overkørsler på Bygaden	8
4.5	Bemærkning: Stikrydsninger i kurver	10
5	Specifikke kommentarer	12
5.1	Bemærkning: Signalreguleret kryds på Kalundborgvej mellem to rundkørsler	12
5.2	Bemærkning: Stikrydsning ved jernbanen og Nykøbingvej	13
5.3	Bemærkning: Torvet og tilhørende veje	14
5.4	Problem: Vigepligtsreguleret kryds på Tuse Lågevej	15
6	Resultat af revisionen	17
7	Sluterklæring	17

1 Indledning

COWI er blevet anmodet om at foretage en trafiksikkerhedsrevision af projektet: Holbæk Vest – Trafikafvikling, mobilitet og busbetjening.

Denne rapport indeholder resultatet af en trafiksikkerhedsrevision på trin 1 forprojekt, foretaget af Niclas H. Wandall i maj-juni 2023 - på bestilling af Holbæk Kommune.

Trafiksikkerhedsrevisionen er gennemført med baggrund i Vejreglerne, Færdselsloven, [1] Håndbog *Trafiksikkerhedsprincipper* (juni 2017), [2] Håndbog *Trafiksikkerhedsrevision* (marts 2015) samt erfaringer med trafiksikkerhed i øvrigt.

Trafiksikkerhedsrevisionen er en systematisk trafiksikkerhedsmæssig granskning af det forelagte projektmateriale. Dermed kan rapporten forekomme "negativ" i lyset af, at det kun er trafiksikkerhedsmæssige problemstillinger, som tages op i rapporten, og ikke en fremhævning af de gode løsninger i projektet.

1.1 Læsevejledning

De enkelte revisionskommentarer er overordnet set opbygget i to dele hhv. i:

- Generelle kommentarer
- Specifikke kommentarer

Generelle kommentarer henfører til projektet som helhed.

Specifikke kommentarer omhandler enkeltstående og lokale elementer i projektet.

De to dele er desuden hver især underopdelt i:

- Problemer
- Bemærkninger

Problemer beskriver forhold, som efter trafiksikkerhedsrevisorens mening, kræver stillingtagen inden videre projektering, da de vil medføre en forringet trafiksikkerhed, de er i strid med vejreglerne eller trafiksikkerhedsmæssige erfaringer i øvrigt.

Bemærkninger beskriver forhold, der erfaringsmæssigt kan udvikle sig til problemer, men ikke nødvendigvis kræver stillingtagen på det aktuelle stade i projektforløbet.

Problemer følges af mindst et løsningsforslag.

Bemærkninger følges af en anbefaling.

1.2 Besvarelse af revisionen

Under hver revisionskommentar er der tilføjet tre underafsnit. Afsnittet A udfyldes af den projekterende, der svarer på revisionskommentaren. Herefter returneres revisionsrapporten til revisor, der læser den projekterendes kommentarer igennem og giver eventuel supplerende information i afsnit B. Revisor sender revisionsrapporten til den projekterende, der forelægger rapporten for vejmyndigheden, der tager en endelig beslutning om håndtering af revisionskommentaren. Vejmyndigheden indskriver den endelige beslutning i afsnit C, hvorefter rapporten underskrives i kapitel 7 af den projekterende som dokumentation for den gennemførte proces. Rapporten sendes til revisor, der sluterklærer rapporten med en underskrift i kapitel 8. Herefter regnes revisionen på det pågældende trin for afsluttet.

Afsnittene udfyldes af følgende:

A: Den projekterendes svar på revisionskommentaren (Udvikler)

B: Revisors kommentar til den projekterendes svar (Revisor)

C: Vejmyndighedens beslutning om håndtering af revisionskommentaren (Holbæk Kommune).

2 Projektbeskrivelse

Projektet omhandler omdannelse af Holbæk Vest, hvor der etableres et byudviklingsområde. Her skal etableres boliger i tæt-lav og etagebyggeri, skole, dagintitution og dagligvarebutikker, der etableres grønne rekreative områder, støjafskærmning mod overordnede veje og tre tilslutninger til det overordnede vejnet.

Projektlokaliteten er vist i figur Figur 2-1.

Figur 2-1 Projektlokalitet for trafiksikkerhedsrevision.

3 Revisionsgrundlag

Trafiksikkerhedsrevisionen er foretaget på grundlag af følgende materialer:

Titel	Målestok	Nummer	Dato
Holbæk Vest – Fjordbyen, udkast til helhedsplan for Holbæk Vest, Gefion	-	-	August – 2022
Trafikafvikling Holbæk Vest, COWI	-	001	12-05-2023
Præsentation – Holbæk Vest, Trafikafvikling, mobilitet og busbetjening	-	-	Maj – 2023

Tabel 3-1 Tegnings- og materialeliste.

3.1 Besigtigelse

Der blev gennemført besigtigelse 24. maj omkring kl. 12. Sigtbarheden var god og vejret var tørt. Til besigtigelsen deltog kun revisor. Fokus var på de overordnede vejnet omkring det kommende byudviklingsområde, samt eksisterende kryds, som påvirkes af den øgede trafik i fremtiden.

De omkringliggende veje blev kørt igennem flere gange og enkelte lokaliteter blev fotograferet.

3.2 Tidligere revisioner

Der er ikke tidligere udarbejdet trafiksikkerhedsrevision af projektet.

3.3 Trafikulykker

Der er ikke indhentet oplysninger om trafikulykker til denne revision.

3.4 Forudsætninger

Trafiksikkerhedsrevisionen er udarbejdet under forudsætning af følgende:

- Der er ikke angivet tværprofiler i det udleverede materiale, hvorfor disse ikke er vurderet af revisor.

4 Generelle kommentarer

4.1 Bemærkning: Hastighedsbegrænsning på internt vejnet

Det interne vejnet er vist med snoet vejforløb på både den overordnede vejforbindelse – Bygaden – og på de mindre veje – boligvejene. Der er ikke angivet planlægningshastighed eller dimensionerende hastighed på vejene.

Figur 4-1 Eksempel på det interne vejnet, med skarpe snoede forløb og skarpe kurver.

Anbefaling

Pga. Bygadens snoede tracering kan hastighedsgrænsen med fordel sættes til 40 km/t (eller anbefalet 30 km/t), både af hensyn til trafiksikkerheden og lette trafikanters tryghed. Eventuelle supplerende hastighedsdæmpende foranstaltninger KAN etableres med hensyn til bustrafikken på Bygaden. Dvs. pudebump, chikaner, mv., som ikke er til gene for buschaufførerne.

På de mindre boligveje kan der f.eks. etableres (blå) 30 km/t zoner.

A) Enig. Lav hastighed medvirker til øget trafiksikkerhed, tryghed og bedre byrum, og skal derfor indgå som en del af den videre planlægning af området. Det foreslås at de præcise principper for dette fastlægges som en integreret del af rammelokalplanen.

B) Ikke yderligere bemærkninger.

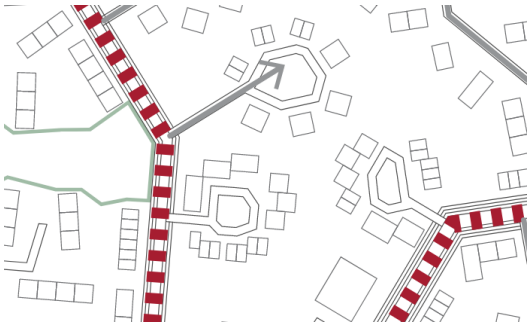
C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger.*

4.2 Bemærkning: Vendepladser på blinde veje

Der er på flere af boligvejene ikke indtegnet muligheder for store køretøjer at vende. Herved vil eventuelle tunge køretøjer, f.eks. renovation, være tvunget til at bakke ud fra de blinde veje. Bakkende tunge køretøjer over længere strækninger og bakning ud i et kryds bør helt undgås, da det medfører en ulykkesrisiko.

Anbefaling

I den videre projektering, bør der indtegnes vendepladser for 12 m lastbil, eller trafiksløjfer (som vist på Figur 4-2) på alle blinde veje, så bakning over længere afstande undgås.



Figur 4-2 Eksempler på trafiksløjfer fra projektmaterialet.

A) Enig. Der skal selvfølgelig indarbejdes vendepladser eller trafiksløjfer i det omfang at der er behov for dette. Det skal drøftes med Holbæk Kommune, om dette er en del af arbejdet med rammelokalplanen eller en evt. senere planlægningsfase for hvert lokalplanområde/dispositionsforslag.

B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger.*

4.3 Bemærkning: Parkering på Bygaden

Der er cykelsti i begge sider af vejen på Bygaden. Hvis der tillades kantstensparkering på Bygaden, opstår der en påkørselsrisiko i forbindelse med åbne bildøre – både på vejarealet og på cykelstien. Yderligere er der risiko for ulykker med biler i gang med parkeringsmanøvre, og parkerede køretøjer kan begrænse oversigtsforholdene og skjule fodgængere og cyklister, der vil krydse vejen.

Anbefaling

Hvis der etableres kantstensparkering på Bygaden bør det ske i frafarterne efter kryds og i parkeringslommer. Der bør også etableres et areal mellem P-lomme og cykelsti, så risikoen for påkørsel af bildøre reduceres.

Figur 4-3 *Eksempel på parkeringslomme, hvor der er et areal mellem P-lommen og cykelstien, der reducerer risikoen for, at cyklisterne påkører åbne bildøre. Kilde: Trafiksikkerhedsprincipper, Vejdirektoratet.*

A) Enig. Det kan i visse tilfælde være en god løsning for trafiksikkerheden og kvaliteten i parkeringsløsningen. Revisor efterspørger løsningen nogle meget specifikke steder (krydsfrafarter og p-lommer). Det er vanskeligt at håndtere som en del af arbejdet med rammelokalplanen. Det foreslås at dette indgår i en senere planlægningsfase, f.eks. lokalplan eller dispositionsforslag.

B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Skal overholde de seneste anvisninger til dimensioner m.v. i vejregler fra Vejdirektoratet.*

4.4 Bemærkning: Overkørsler på Bygaden

Der er mange sidevejstilslutninger på Bygaden, fra de mange boligveje. Det giver mange konfliktpunkter på Bygaden.

Anbefaling

Der kan med fordel etableres overkørsler med gennemførte fortov og cykelstier på sidevejstilslutningerne på Bygaden.

Figur 4-4 *Eksempel på overkørsel med gennemført fortov og cykelsti over Diget på Borgmester N. E. Hansensvej i Holbæk.*

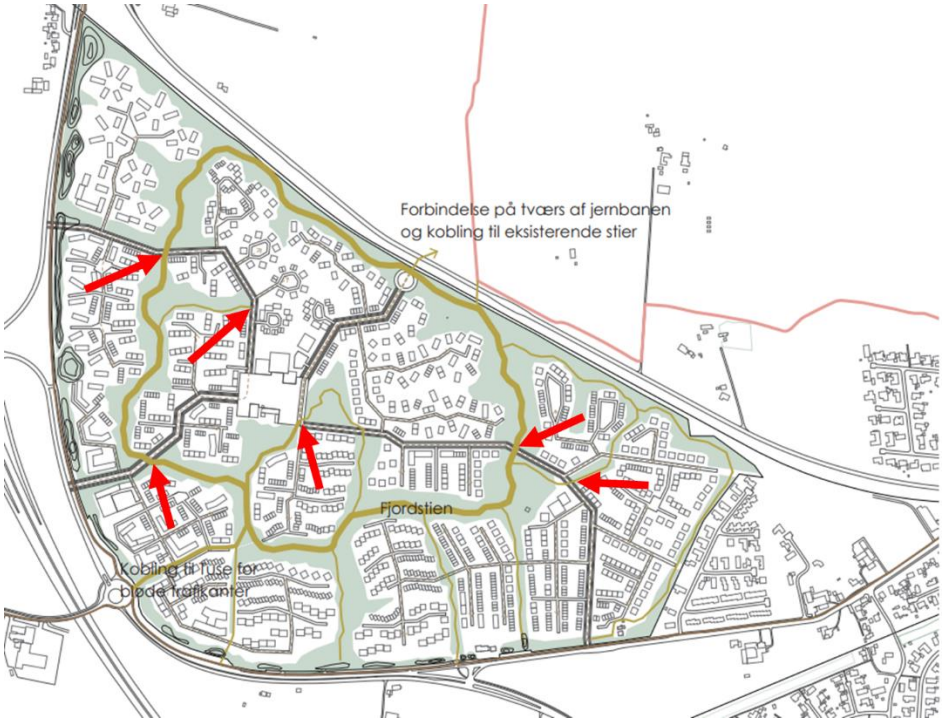
Studier viser, at der er positiv trafiksikkerhedsmæssig effekt ved at etablere overkørsler med gennemførte fortov og cykelstier over sideveje. Den sikkerhedsmæssige effekt ved etablering af overkørsler på ulykker med cyklister og knallertførere er mellem -13% og -41%, set i forhold til tilsvarende kryds uden overkørsel (kilde: Håndbog, Trafiksikkerhed, Vejdirektoratet). Effekten er mellem -40% og -60% på fodgængerulykker. Ligeledes medfører overkørsler også lavere hastighed for svingende køretøjer end i forhold til kryds, hvor der ingen overkørsel er.

A) Enig. Det er en god løsning. Det foreslås at dette indgår i rammelokalplanen, og dermed fastlægger et eller flere overordnede principper for de egentlige lokalplaner. F.eks. et designkatalog eller lignende.

B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger.*

4.5 Bemærkning: Stikrydsninger i kurver



Figur 4-5 Interne stisystem med stikrydsninger i kurver udpeget.

Der er flere stikrydsninger på Bygaden, der er placeret i og omkring kurver. Der er risiko for, at oversigtsforholdene til stikrydsningerne fra Bygaden kan være begrænset. Det øger risikoen for ulykker mellem trafikanter på Bygaden og stitrafikanter.

Anbefaling

I den videre planlægning bør trafiksikkerhedstiltag ved stikrydsningerne undersøges. Det kan være:

- Undgå krydsninger i sving
- Hastighedsbegrænsning på Bygaden
- Støtteheller til krydsning af vejen
- Hævede flader
- Signalregulering

A) Enig. Der kan være behov for supplerende trafiksikkerhedsforanstaltninger ved de lette trafikanters krydsning af vejene. Det skal drøftes med Holbæk Kommune, om det er formålstjenstligt at fastlægge principperne for dette i forbindelse med rammelokalplanen eller om det evt. er bedre at vente til en senere planlægningsfase.

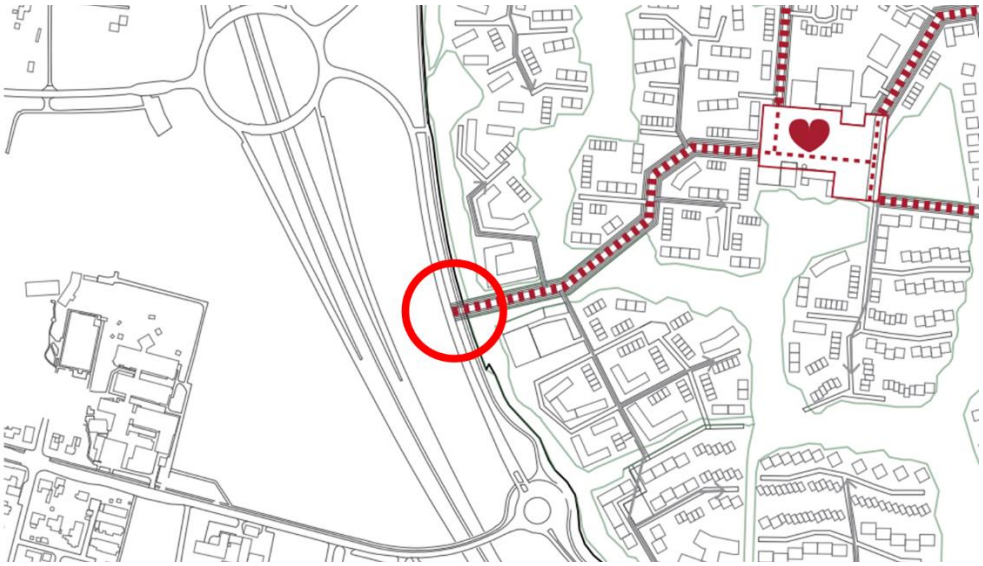
B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger. Vi vil dog sikre at der ikke etableres dobbeltrettede cykelstier langs vejene.*

5 Specifikke kommentarer

5.1 Bemærkning: Signalreguleret kryds på Kalundborgvej mellem to rundkørsler

Signalanlægget ved den vestlige tilslutning til det nye byudviklingsområde er placeret mellem to rundkørsler. På Kalundborgvej (primærvejen) er der en hastighedsgrænse på 80 km/t.



Figur 5-1 Nyt signalanlæg på Kalundborgvej (rød cirkel).

Langs Kalundborgvej forløber dobbeltrettet cykelsti, som Bygadens sidevejstilslutning skal krydse.

Det nye signalanlæg kan forekomme overraskende for bilister, der kommer fra nord. Her er der pga. vejens kurvede forløb og terrænet risiko for, at de først sent og i høj fart kan erkende signalanlægget.

I signalanlæg med dobbeltrettet cykelsti er der flere konfliktpunkter end ved enkeltrettet cykelsti. Der kan bl.a. opstå konflikter mellem højresvingende køretøjer på primærvejen og modkørende cyklister, og venstresvingende køretøjer på primærvejen og medkørende cyklister.

Anbefaling

Det bør overvejes at etablere en rundkørsel.

Hvis der arbejdes videre med signalanlæg, bør det forvarsles i begge retninger. Det bør overvejes at reducere hastigheden på Kalundborgvej til 70 km/t eller 60 km/t.

Der bør etableres separatregulering i krydset, så der ikke opstår konflikter mellem biltrafikken og cyklister på dobbeltrettet cykelsti. Det kan enten være via separatregulering af dobbeltrettet cykelsti, eller separatregulering af svingbanerne (bundet venstresving og bundet højresving). Bundne sving har den fordel, at der også undgås konflikter med øvrige retninger for biltrafikken.

Separatreguleringer – hvad end det er af dobbeltrettet cykelsti eller svingbaner – medfører dog forringelse af fremkommeligheden for øvrig trafik, hvilket kan øge risikoen for ulykker relateret hertil.

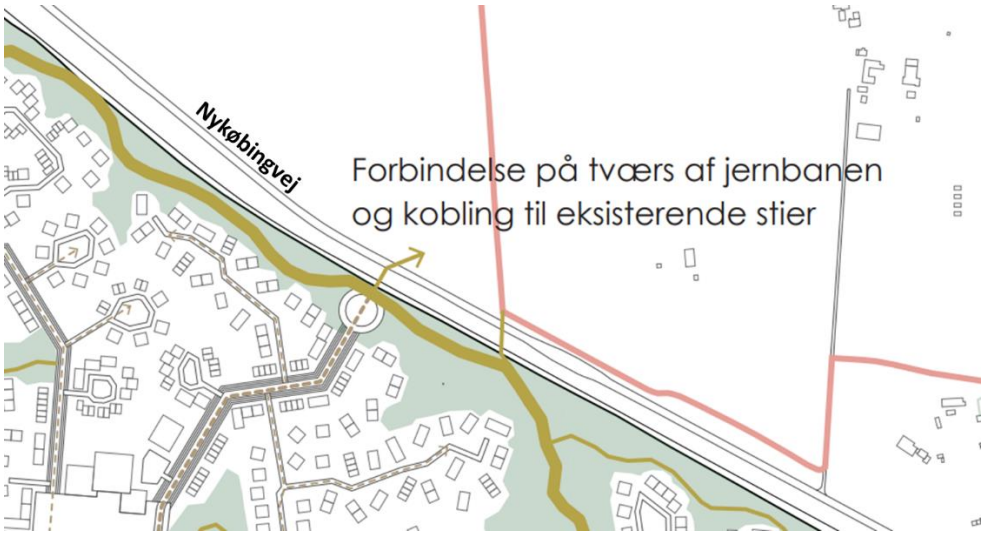
A) De indledende analyser har vist, at en rundkørsel vil have vanskeligt ved at afvikle trafikken, hvorfor denne løsning er fravalgt.

Revisors øvrige forslag overvejes i forbindelse med den videre formgivning. Evt. indarbejdelse afhænger af forhold, som endnu ikke er undersøgt i detaljen (areal til rådighed, trafikmængder og -afvikling osv.). Det skal drøftes med Holbæk Kommune, om dette er en del af det forestående arbejde med rammelokalplanen.

B) Det kan undre at "en rundkørsel pågældende sted vil have vanskeligt ved at afvikle trafikken". Revisor opfordrer til at etablering af rundkørsel genovervejes.

C) *Grundet trafikmodelberegninger mener vi signalregulering skal etableres. Det skal sikres at dette kryds optimeres rent trafiksikkerhedsmæssigt.*

5.2 Bemærkning: Stikrydsning ved jernbanen og Nykøbingvej



Figur 5-2 Stiforbindelse på tværs af jernbanen Nykøbingvej.

I den nordøstlige side af byområdet er der planlagt en stikrydsning på tværs af jernbanen og Nykøbingvej. Denne stiforbindelse skal forbindes til eksisterende stier ved Nykøbingvej. Her er der risiko for ulykker mellem stitrafikanter og køretøjer på Nykøbingvej.

Anbefaling

Stibro eller stitunnel sikrer, at stitrafikanter kan krydse jernbanen og Nykøbingvej udenfor niveau. Herved undgås konflikter med tog- og biltrafikken og fremkommeligheden for både stitrafikanter samt tog- og biltrafikken kan opretholdes.

Alternativt kan etableres bomme for stien ved jernbaneoverskæringen og støtteheller til krydsning af Nykøbingvej.

A) Revisors forslag overvejes i forbindelse med den videre formgivning. Evt. indarbejdelse afhænger af forhold, som endnu ikke er undersøgt i detaljen (areal til rådighed, andre parter, anlægs- og geotekniske forhold osv.). Det skal drøftes med Holbæk Kommune, hvad der skal indgå i det forestående arbejde med rammelokalplanen, og hvad der evt. kan vente til et senere tidspunkt.

B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger.*

5.3 Bemærkning: Torvet og tilhørende veje

Figur 5-3 Torvet i midten af det nye byområde, hvor Bygaden leder til.

På torvet i midten af det nye byområde, kommer til at være både skole og den eksisterende gård, og umiddelbart nordøst for torvet skal der være en daginstitution. Det er i helhedsplanen beskrevet, at torvet både vil have funktion som knudepunkt for borgere og som skolegård, og desuden skal torvet håndtere gennemkørende trafik, inkl. bustrafik.

Torvet i midten af byområdet har fire vejtilslutninger fra hovedvejene (Bygaden) i byområdet. Det er endnu ikke helt klart, hvorledes biltrafikken afvikles på torvet.

Anbefaling

I fremtidig projektering, bør det tydeliggøres, hvorledes de forskellige trafikantgrupper afvikles på torvet, således trafiksikkerheden kan vurderes i et senere

revisionstrin. Det bør afklares om der er tale om shared space eller om der etableres veje, cyklist- og gangarealer. Det optimale ville være helt at forbyde eller væsentlig begrænse biltrafik på Torvet herunder buskørsel – biltrafik hører ikke hjemme i en skolegård! Der bør være særlig opmærksomhed på at holde bilernes hastighed nede ved kørsel på torvet, da der vil være legende børn og andre borgere på torvet. Desuden bør parkering begrænses på torvet, hvor der forventes at være krydsende børn, da de kan være skjult mellem parkerede biler.

A) Enig. Skolegård og biltrafik er ikke foreneligt. Revisors forslag vil indgå i den videre formgivning af området. Holbæk Kommune skal tage stilling til skolens etablering, hvis det skal indgå i forbindelse med rammelokalplanen. Alternativt skal detaljeringen formentlig vente til en senere planlægningsfase (lokalplanen for området omkring torvet/skolen).

B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger.*

5.4 Problem: Vigepligtsreguleret kryds på Tuse Lågevej

Bygadens nordvestlige vejtilslutning på Tuse Lågevej er placeret ved den eksisterende sidevej Nordskovvej. Herfra er oversigtsforholdene i dag begrænsede af både beplantning, men særligt niveauforskel mellem Tuse Lågevej og Nordskovvej samt at tilslutningen er på en konveks vertikalkurve på Tuse Lågevej.

Figur 5-4 *Oversigtsforhold i dag fra Nordskovvej til dobbeltrettet cykelsti samt Tuse Lågevej.*

Hastighedsgrænsen på Tuse Lågevej er i dag 70 km/t. Der er i dag ingen vejbelysning i krydset og der er en opdelt vigepligt for sidevejstrafikanterne, hvor vigepligten først markeres i forhold til krydsende stitrafikanter og dernæst markeres i forhold til primærvejen (Tuse Lågevej).

Løsningsforslag

I fremtiden bør Bygadens tilslutning ske i niveau med Tuse Lågevej, så oversigtsforholdene optimeres i forhold til i dag på Nordskovvej. Det bør sikres, at der er tilstrækkelig oversigt mod nord i forhold til, at tilslutningen er på konveks vertikalkurve på Tuse Lågevej.

Jf. VD's håndbog i trafiksikkerhed, er ekstra vigelinje (før dobbeltrettet cykelsti og før primærvejen, som i dag på Nordskovvej) en ganske trafiksikker løsning i forhold til, hvis der kun var en enkelt vigelinje. En mere sikker løsning er at vende vigepligten, så stitrafikanterne skal vige for sidevejstrafikken. Det er dog på bekostning af fremkommeligheden på den dobbeltrettede cykelsti.

Figur 5-5 *Tre vigepligtsløsninger ved sidevejstilslutninger, hvor der er dobbeltrettet cykelsti langs primærvejen (kilde: Håndbog, Trafiksikkerhed, Vejdirektoratet).*

Under alle omstændigheder bør der enten etableres vendt vigepligt eller ekstra vigelinje på sidevejen og ikke blot en enkelt vigelinje foran cykelstien.

Jævnfør trafiknotatet *Trafikafvikling Holbæk Vest*, COWI, bliver den forventede hverdagsdøgntrafik (HVDT) på Bygaden her på omkring 1.800 køretøjer, mens der vil køre 4.700-5.900 køretøjer om dagen på Tuse Lågevej. For at sikre, at trafikken kan afvikles i krydset, bør der etableres svingbaner på både primærvej og sekundærvej, så kapaciteten i krydset øges, og så bl.a. risikoen for bagendekollisioner og svingulykker reduceres.

Pga. oversigtsforholdene og linjeføringen på Tuse Lågevej samt den fremtidige sidevejstrafik, bør der etableres lokal hastighedsbegrænsning ved Bygadens tilslutning på maks. 60 km/t.

A) Enig. Oversigtsforholdene og detaljerne i vigepligtsreguleringen har afgørende betydning for trafiksikkerheden. Evt. indarbejdelse afhænger af forhold, som endnu ikke er undersøgt i detaljen (terrænforhold, areal til rådighed, Holbæk Kommunes ønske om signalregulering osv.). Det skal drøftes med Holbæk Kommune, om dette er en del af det forestående arbejde med rammelokalplanen.

B) Ikke yderligere bemærkninger.

C) *Enig med Trafiksikkerhedsrevisors bemærkninger.*

Revisionspåtegnelse
Revisionen er foretaget:

Dato: 06.06.23

Revisor: Niclas H. Wandall, COWI

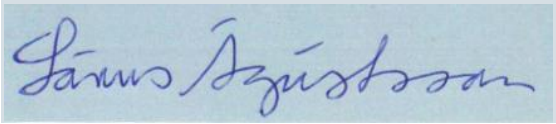
Underskrift: Niclas H. Wandall

Dato: 06.09.23

Revisors bemærkninger til GEFIONS svar er tilføjet. Revisionen er nu klar til vejmyndighedens beslutninger.

Revisor: Lárus Ágústsson

Underskrift:



6 Resultat af revisionen

Revisionsrapporten er gennemgået med og besvaret af den relevante vejmyndighed. Se beslutningerne under hver revisionskommentar.

Dato:

Projekterende:

Underskrift:

7 Sluterklæring

Dato: 14.12.2023

Revisor: Niclas H. Wandall

Underskrift: Niclas H. Wandall