



Naturstyrelsen

Naturstyrelsen

Ellinge Enghave realiseringsprojekt

Opdaterede stofberegninger

Ellinge Enghave Realiseringsprojekt

Opdaterede stofberegninger

Projektnummer: 22005388
Dato: 09-10-2025
Rådgiver: WSP Danmark
Projektleder: Inger Klint Jensen
Udarbejdet af: Ida Drastrup Achton
Kvalitetssikret af: Oliver Mørk
Godkendt af:

WSP Danmark A/S
WSP.com



Naturstyrelsen

Indhold

1	Resume	3
2	Drivhusgas.....	4
2.1	Nuværende forhold.....	4
2.2	Konsekvenser	4
3	Kvælstof.....	5
3.1	Nuværende forhold.....	5
3.2	Konsekvenser	5
4	Fosfor	7
4.1	Nuværende forhold.....	7
4.2	Konsekvenser	7
5	Referencer.....	10

Bilag

Bilagsnr.	Indhold
1	Kulstofregneark
2	Kvælstofregneark
3	Forsforregneark
4	NP-vekselkursregneark

1 Resume

Dette notat omfatter opdaterede talt for kvælstof, fosfor og kulstof. De opdaterede stofberegninger er lavet i forbindelse med realiseringsprojektet, hvor projektgrænsen er ændret, sammenlignet med projektgrænsen anvendt til de tidligere beregninger i den tekniske forundersøgelse.

Siden den tekniske forundersøgelse, er der kommet nyt kortgrund for kulstofrige lavbundslande, det såkaldte Kulstof2022-kort. Derfor er dette anvendt i den opdaterede beregning for drivhusgasser.

Kvælstof

Ved gennemførelse af projektforslaget, vil projektet bidrage med en samlet kvælstofreduktion på i alt 1.218 kg N/år. Den samlede kvælstofreduktion svarer til en arealspecifik reduktion på 25 kg N/ha/år.

Fosfor

Der er beregnet en fosforfrigivelse på 3,6 kg P pr. år ved projektets gennemførelse. Ved brug af NP-vekselkursen, er det ikke nødvendigt at udføre fosforafværge, da der med en kvælstofreduktion på 1.218 kg N/år og en fosforfrigivelse på 3,6 kg P/år er 99,7 % af kvælstofreduktionen tilbage.

Drivhusgasser

Ved gennemførelse af projektforslaget vil 64 % af projektgrænsen være beliggende på kulstofrige lavbundslande med minimum 6 % organisk kulstofindhold, og den resulterende effekt af realisering af projektforslaget vil være en reduktion af drivhusgasser på 612,2 tons CO₂-ækv./år, hvilket svarer til en arealspecifik drivhusgasreduktion på 12,7 tons CO₂-ækv./år/ha projektareal.

2 Drivhusgas

2.1 Nuværende forhold

Der er udpeget tørvejord (Kulstof2022) på 64 % af projektområdet.

2.2 Konsekvenser

Der skal beregnes drivhusgasudledning baseret på udpegnings af tørv på GIS kort Kulstof2022 og de udtagne jordprøver med udgangspunkt i regnearket fra den tekniske rapport fra DCE [1]. Beregningsgrundlaget er Kulstof2022 udpegnings og resultaterne fra jordprøver, med arealanvendelsen.

Kulstofberegningen fremgår af bilag 1. Effekten ved realisering af projektet ses af Tabel 2.1

Tabel 2-1 Effekt ved realisering af projektforslaget i forhold til drivhusgasudledning.

Effekt af omlægning, tons CO ₂ -ækv./projektområde	
Andel af projektområdet der er beliggende på kulstofrige lavbundsjord med minimum 6 % organisk kulstofindhold.	64%
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år	612,2
Samlet CO ₂ reduktion for projektområdet, tons CO ₂ -ækv./år/ha projektareal	12,7

3 Kvælstof

3.1 Nuværende forhold

Der er udført beregninger af kvælstofbelastning med baggrund i DMU's tekniske anvisning nr. 19 [2]. Der er desuden taget hensyn til Naturstyrelsens anvisninger for udregning af kvælstofbelastning med det seneste regneark fra juli 2023 [3].

På baggrund af beregningerne i bilag 1 kan kvælstoftransporten til projektområdet opgøres som anført i Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Kvælstoftransport til projektområdet.

Kvælstoftab	
Kvælstoftab pr. ha. vandløbsopland, N_{tab} , kg N/ha/år	16,7
Årligt tab af kvælstof fra vandløbsoplandet, kg N/år	2.510,4
Kvælstoftab pr. ha. direkte opland, N_{tab} , kg N/ha/år	Intet direkte opland
Årligt tab af kvælstof fra det direkte opland, kg N/år	Intet direkte opland

3.2 Konsekvenser

Beregning af kvælstofomsætning foretages i de gældende og opdaterede regneark, som er tilgængelige på Miljøstyrelsens hjemmeside [4] og vedlagt som bilag 2. De forskellige metoder til kvælstofreduktion og beregningsgrundlag beskrives nærmere i Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger [5], faglig rapport fra DMU nr. 576 [6] og DMU's tekniske anvisning nr. 19 [2].

Beregningerne er baseret på den ændrede arealanvendelse og på oversvømmelsen i området.

3.2.1 Kvælstoffjernelse ved ændret arealanvendelse

Projektets gennemførelse vil betyde, at de arealer, der i dag indgår i landbrugsmæssig drift, tages ud af drift eller overgår til en mere ekstensiv driftsform. I Tabel 3-2 er angivet potentialet ved ekstensivering af området.

Ekstensiveringen svarer til en reduktion på cirka 1038 kg N/år fra projektområdet.

Tabel 3-2: Kvælstofbalance ved ændret arealanvendelse i projektområdet. Der er anvendt udvaskningsrater på 50 kg N/ha for omdriftsjord, på 10 kg N/ha for vedvarende græs, 5 kg N/ha for nuværende naturarealer og 2,5 kg N/ha for fremtidige naturarealer.

Ændret arealanvendelse	
Omdriftsjord, ha	23,3
Vedvarende græs, ha	9,85
Natur, ha	14,96
Nuværende udvaskning fra projektområdet, kg N/år	1.338
Fremtidig udvaskning fra projektområdet (naturdelen), kg N/ha/år	2,5
Samlet udvaskning fra projektområdet (naturdelen), kg N/år	120
N-reduktion ved ekstensivering af landbrug, kg N/år	1.218

3.2.2 Kvælstoffjernelse ved infiltration af vand gennem projektområdet

Projektet medfører ikke at dræn føres til overrisling. Der er derfor ikke beregnet kvælstoffjernelse gennem infiltration fra overrisling.

3.2.3 Kvælstoffjernelse ved oversvømmelse med vandløbsvand

Det potentielle oversvømmelsesområde er så småt at det ikke vil have en væsentlig påvirkning på kvælstofbalancen i området.

3.2.4 Kvælstoffjernelse ved sødannelse

Projektet medfører ikke sødannelse.

3.2.5 Samlet kvælstofreduktion

Projektets samlede beregnede kvælstofreduktion udgør i alt 1.218 kg N/år, hvilket fremgår af Tabel 3-3. Af tabellen fremgår ligeledes, at den arealspecifikke reduktion ligger på 25 kg N/ha/år for projektområdet. Den korrigerede nedbør er 714,94 mm.

Tabel 3-3: Oversigt over projektets samlede kvælstofomsætning.

Samlet kvælstofomsætning	
Korrigeret nedbør, mm	714,96
Oversvømmelse med vandløbsvand, kg N/år	-
Reduktion i bidrag fra direkte opland, kg N/år	-
Reduktion ved sødannelse, kg N/år	-
Ekstensivering af landbrug, kg N/år	1.218
Samlet N-reduktion, kg N/år	1.218
N-reduktion pr. ha. projektområde, kg N/ha/år	25

Projektområdet er en del af kystvandopland Isefjord, indre der ifølge gældende vandområdeplan har et målsat reduktionskrav på 323,8 tons kvælstof pr. år hvoraf der i vandområdeplanen er indsatser for 323,8 tons kvælstof pr. år. Heraf er der afsat 10,1 tons kvælstof pr. år for klima-lavbundsprojekter. Dette projekt indfrier derfor 0,4% af det overordnede gældende reduktionskrav og 12,1% af det specifikke reduktionskrav for klima-lavbundsprojekter

En del af kvælstofreduktionen er blevet "vekslet" med fosforfrigivelsen. Dette er gjort for at udregne behovet for fosforafværge. Denne beregning beskrives nærmere nedenfor, i afsnittet om fosfor.

4 Fosfor

4.1 Nuværende forhold

For at kunne foretage vurdering af risikoen for fosforlækage ved projektgennemførelse er der blevet udpeget fosforfelter i projektområdet. Disse ses af den tekniske forundersøgelse. Vurderingen og prøvetagningen følger seneste vejledning [7].

Resultaterne fra prøvetagningen fremgår af det vejledende fosforregneark til risikovurdering af fosforfrigivelsen (bilag 3). Analyseresultaterne for koncentration af fosfor, jern og molforholdet fremgår af Tabel 4-1.

Generelt er molforholdene i området relativt høje, hvilket vil medføre en lavere fosforfrigivelse

Tabel 4-1: Analyseresultater for fosfor- og jernkoncentration og molforhold mellem P_{BD} og Fe_{BD}

Parameter	Analyseresultat
Fosfor, mg P_{BD} /kg tørstof	54-1.400
Jern, mg Fe_{BD} /kg tørstof	2.100-25.000
Molforhold $Fe_{BD} : P_{BD}$	2,9-45,7

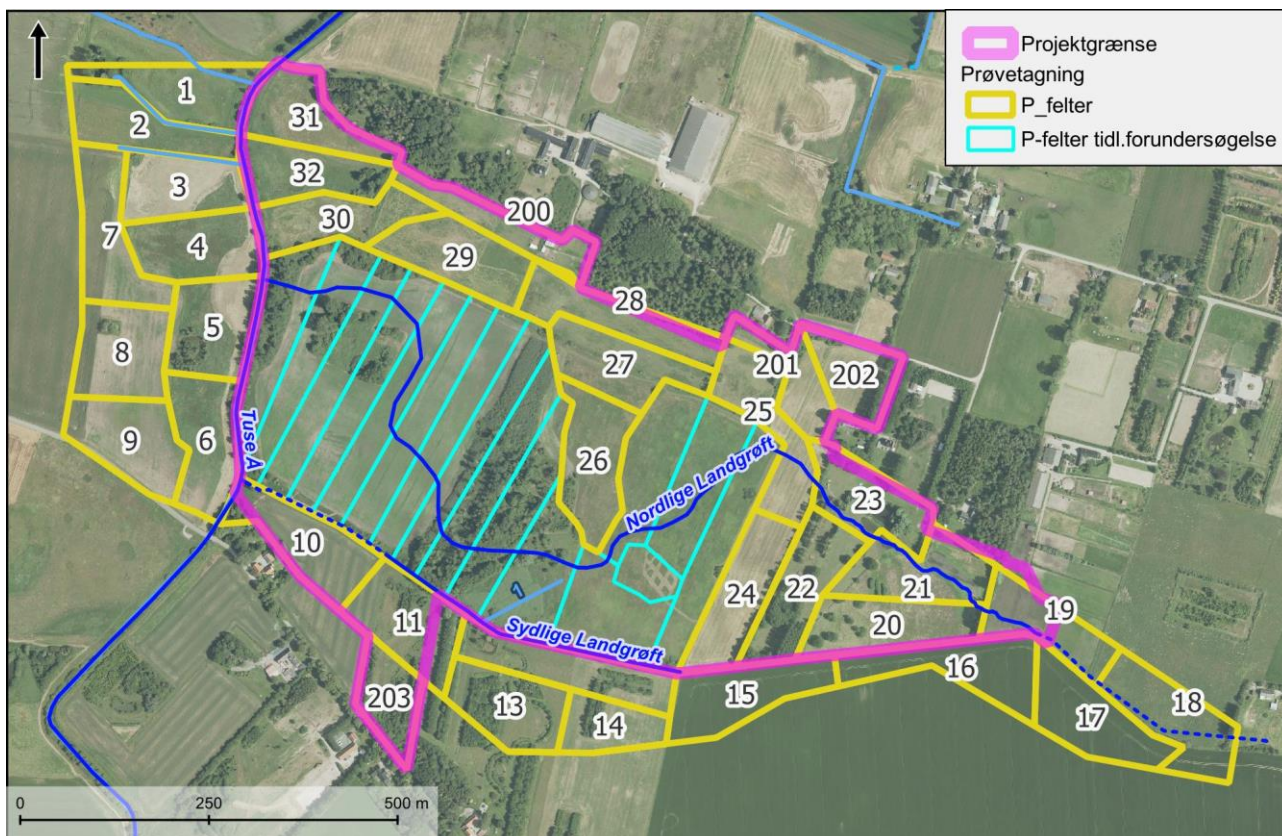
4.2 Konsekvenser

Vurderingen af projektets fosforbalance er foretaget på baggrund af den seneste fosforvejledning [8]. Fosforberegningen fremgår af bilag 3, og de samlede resultater præsenteres i Tabel 4.2.

I forbindelse med detailprojekteringen, er projektgrænsen fra den tekniske forundersøgelse ændret. Dette har medført, at der er arealer der medtages i projektet, der ikke var inkluderet i den tekniske forundersøgelse. Dette betyder ligeledes at der ikke er foretaget jordprøver inden for disse arealer.

Der er til fosforberegningen tilføjet fire prøvefelter (200-204 på Figur 4-1), til at dække disse ekstra arealer. I beregningen er der anvendt analyseresultater for de felter der ud fra en konkret vurdering ud fra ortofoto og arealanvendelse har størst lighed med de nye felter.

For felt 200 er analyseresultater for felt 29 anvendt. For 201 og 202 er resultaterne for felt 25 anvendt. For felt 203 er resultaterne for felt 11 anvendt.



Figur 4-1 Kort over fosforfelter. Felt 200-204 er tilføjet til fosforberegningen.

4.2.1 Fosforfrigivelse ved vandmætning

Potentialet for fosforfrigivelse under vandmættede og dermed anaerobe forhold kan beskrives som funktion af jordens Fe:P-molforhold og jordens volumenvægt. Det er denne sammenhæng, som ligger til grund for risikovurderingen af projektområdet. Det er beregnet, at der vil være en potentiel fosforfrigivelse på 3,6 kg/år fra projektområdet ud af en samlet fosforpulje på 23.614 kg.

4.2.2 Fosforreduktion ved infiltration/overrisling af vand fra det diffuse opland

Der udføres ikke overrisling som en del af dette projekt.

4.2.3 Fosfortilbageholdelse ved oversvømmelser

Det potentielle oversvømmelsesområde er så småt at det ikke vil have en væsentlig påvirkning på fosforbalancen i området.

4.2.4 Samlet fosforreduktion

Projektets samlede beregnede fosforbalance ved realisering udgør i alt -3,6 kg P/år, hvilket fremgår af Tabel 4.2. Den negative fosforbalance betyder, at der vil ske en nettofrigivelse fra projektområdet ved realisering. Af tabellen fremgår ligeledes, at den arealspecifikke nettofrigivelse ligger på 0,1 kg P/ha/år.

Tabel 4-2: Samlet fosforfrigivelse ved gennemførelse af projektet.

Samlet fosforbalance	
Samlet P-pulje i projektområdet, kg	23.614
P-tilbageholdelse ved overrisling, kg/år	-
P-tilbageholdelse ved oversvømmelse med vandløbsvand, kg/år	-
P-frigivelse ved vandmætning, kg/år	3,6
Arealspecifik fosforfrigivelse, kg/ha/år	0,07
Samlet fosforbalance for projektet, kg/år	-3,6

Til konsekvensvurderingen er der benyttet NP-vekselkursregneark til at beregne fosforrisikovurdering og dermed behovet for fosforafværgeforanstaltninger [9]. NP-vekselkursregnearket omsætter kvælstofreduktionen til fosforreduktion og udregner hvorvidt der er behov for at fosforafværge hvis kvælstofreduktionen ikke er stor nok til at modvirke fosforfrigivelsen. Der må veksles med hele kvælstofreduktionen. Vekselkursen afhænger af hvilket delvandområde projektet udleder til.

Projektet strømmer til delvandområdet Isefjord Indre, der har vekselskurs 1. Vekselskursen skal forstås som kg N pr kg P. Der må således veksles 3,6 kg N til 1 kg P i dette tilfælde.

Med en kvælstofreduktion på 1218 kg N/år og en fosforfrigivelse på 3,6 kg P/år er der efter NP-vekselskursen stadig 99,7 % af kvælstofreduktionen tilbage og det er således, ifølge regnearket, ikke nødvendigt at udføre fosforafværge. NP-vekselkursregnearket kan ses på bilag 4.

5 Referencer

- [1 S. Gyldenkærne og M. H. Greve, »Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundsgrunde,« DCE, Aarhus, 2020.
- [2 C. Hoffmann, B. Nygaard, J. Jensen, B. Kronvang, J. Madsen, A. Madsen, S. Larsen, M. Pedersen, T. Jels, A. Baatrup-Pedersen, T. Riis, G. Blicher-Mathiesen, T. Iversen, L. Svendsen, J. Skriver og A. Laubel, »Overvågning af effekten af retablerede vådområder,« Miljøministeriet, DMU, 2005.
- [3 Miljøstyrelsen, »Kvælstofregneark,« Miljøstyrelsen, Odense, 2023.
- [4 Miljøstyrelsen, »Vandprojekter,« [Online]. Available: <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/tilskud-til-vand-og-klimaprojekter/>.
- [5 Naturstyrelsen, »Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger,« Naturstyrelsen, 2014.
- [6 C. Hoffmann, A. Baatrup-Pedersen, S. Amsinck og P. Clausen, »Overvågning af Vandmiljøplan II, Vådområder 2005,« Miljøministeriet, DMU, 2006.
- [7 DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, »Kvantificering af fosfortab - fra vådområder og lavvandede søer,« Aarhus Universitet, Aarhus, 2023.
- [8 C. Hoffmann, B. Kronvang, H. Andersen og A. Kjeldgaard, »Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder,« DCE, Aarhus, 2018.
- [9 Miljøstyrelsen, »NP-vekselkursregneark,« Miljøstyrelsen, 2022.
- [1 Landbrugsstyrelsen, »Internet Mark Kort 2022,« 2022. [Online].
- [1 M. H. Greve, »Den Danske Jordklassificering,« Aarhus Universitet, 3 november 2022. [Online]. Available: <https://dca.au.dk/forskning/den-danske-jordklassificering>.
- [1 Miljøstyrelsen, »Infobrev om vandløb, vådområder og lavbund 9. januar 2023,« Miljøstyrelsen, 9 januar 2023. [Online]. Available: https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2023/jan/informationsbrev-om-vandloeb-vaadomraader-og-lavbund-9-januar-2023/?utm_medium=nyhedsmail&utm_source=20230109_Informationsbrev%20om%20vandl%C3%B8b,%20v%C3%A5domr%C3%A5der%20og%20lavbund%20-%209.%20januar. [Senest hentet eller vist den 9 Januar 2023].
- [1 Miljøministeriet, »Vandområdeplaner 2021-2027,« Miljøstyrelsen, 15 Juni 2023. [Online].
- [1 Miljøstyrelsen, »Vejledning til nye fosforvirkemidler marts 2021,« Miljøstyrelsen, 2021.
- [1 H. Andersen og G. Heckrath, »Fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark,« Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus, 2020.

