

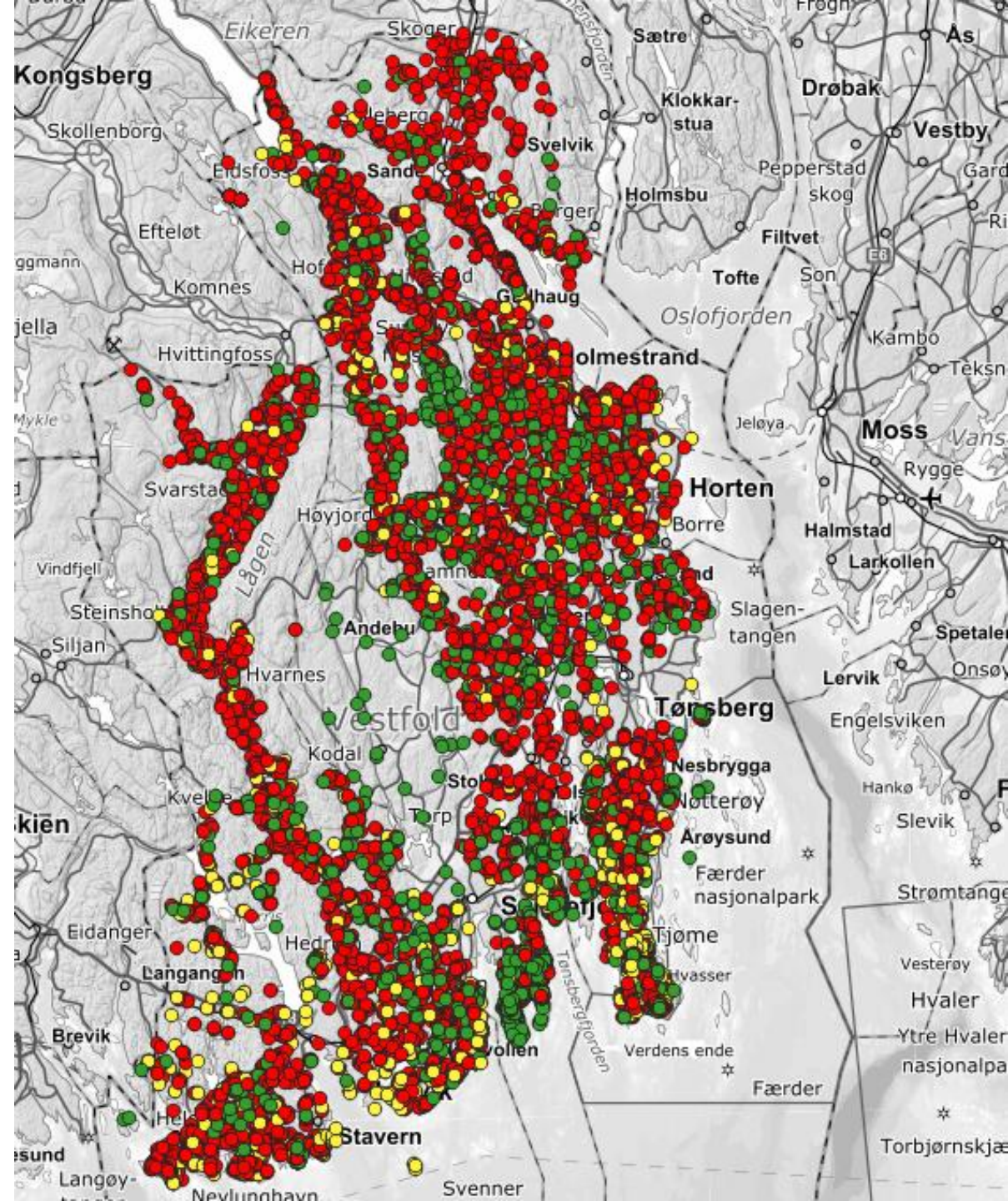
Oppgradering av spredte avløpsanlegg i Vestfold: muligheter for sirkulære løsninger?

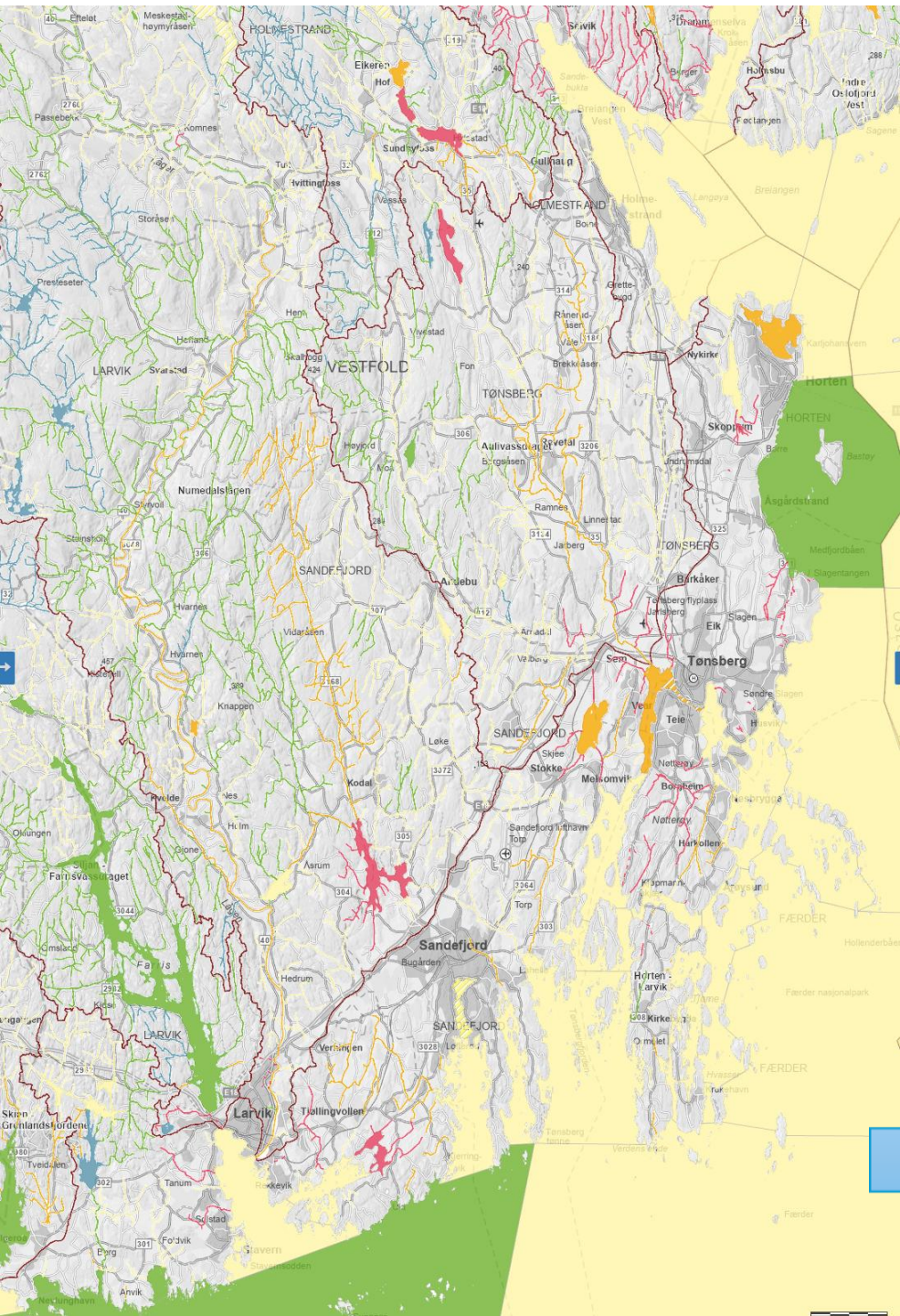
Miguel A. Segarra Valls

Vannområdekoordinator



Vannområder Aulivassdraget og Horten-Larvik



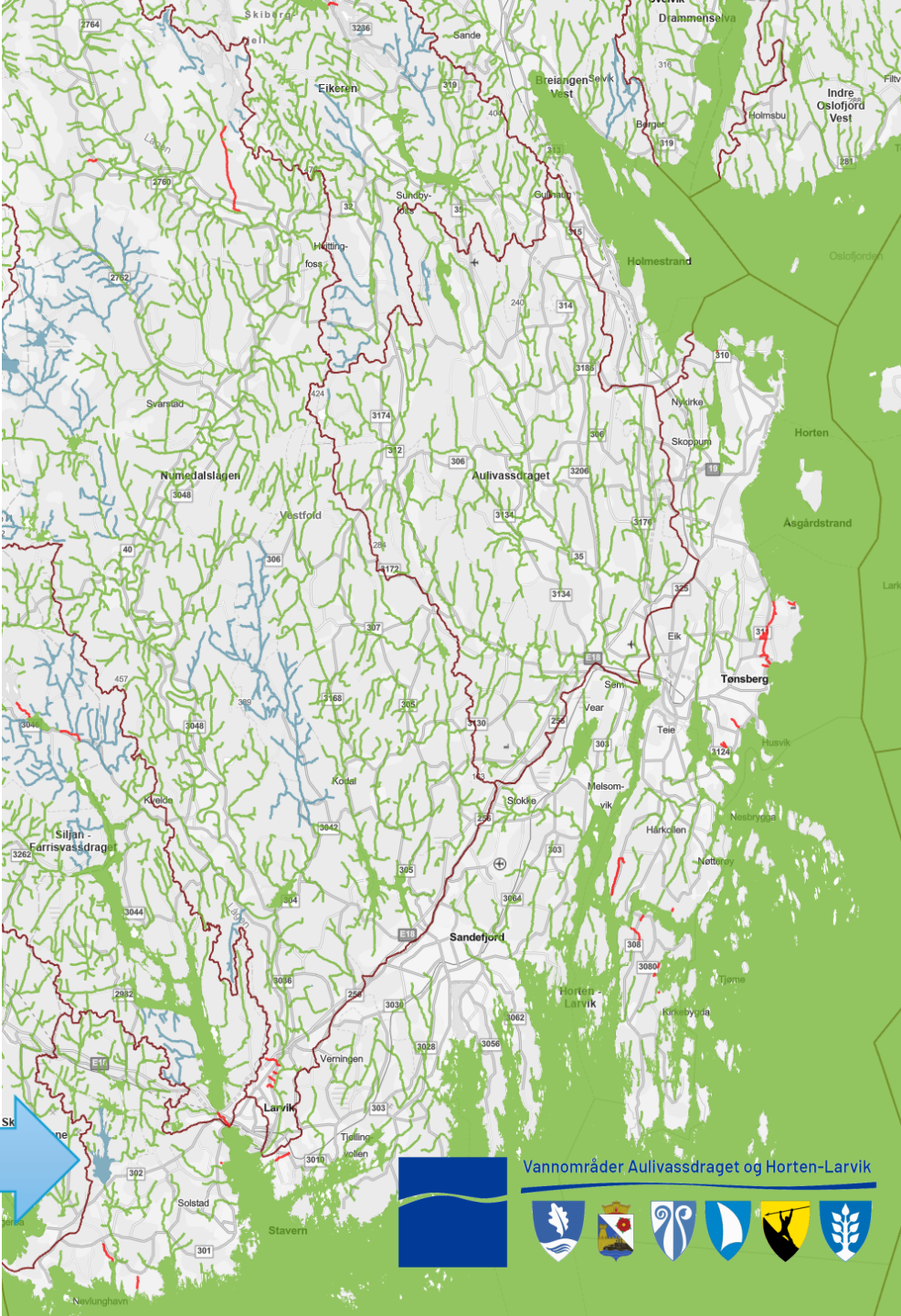


Økologisk tilstand

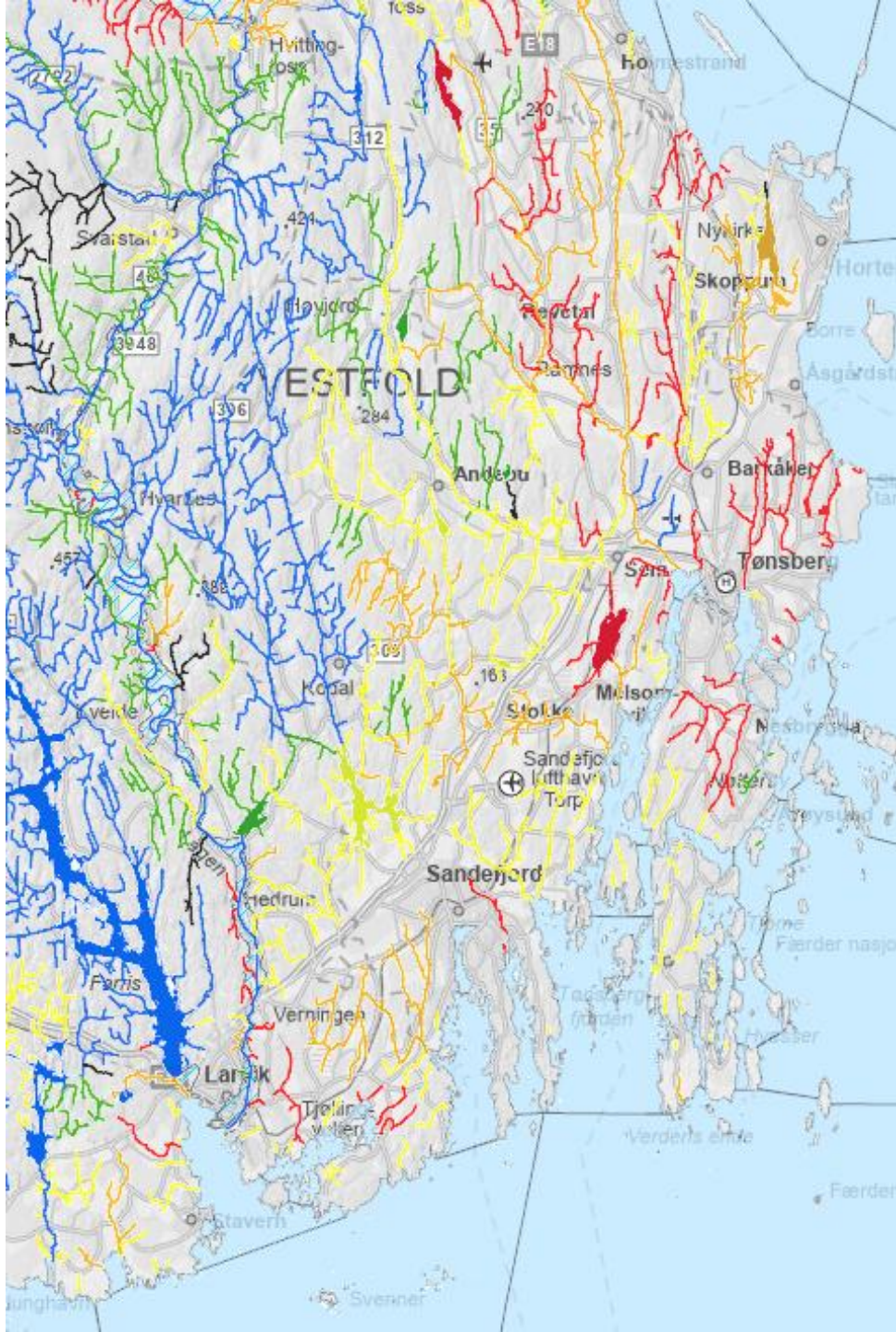


Vedtatte miljømål
(regional vannforvaltningsplan)

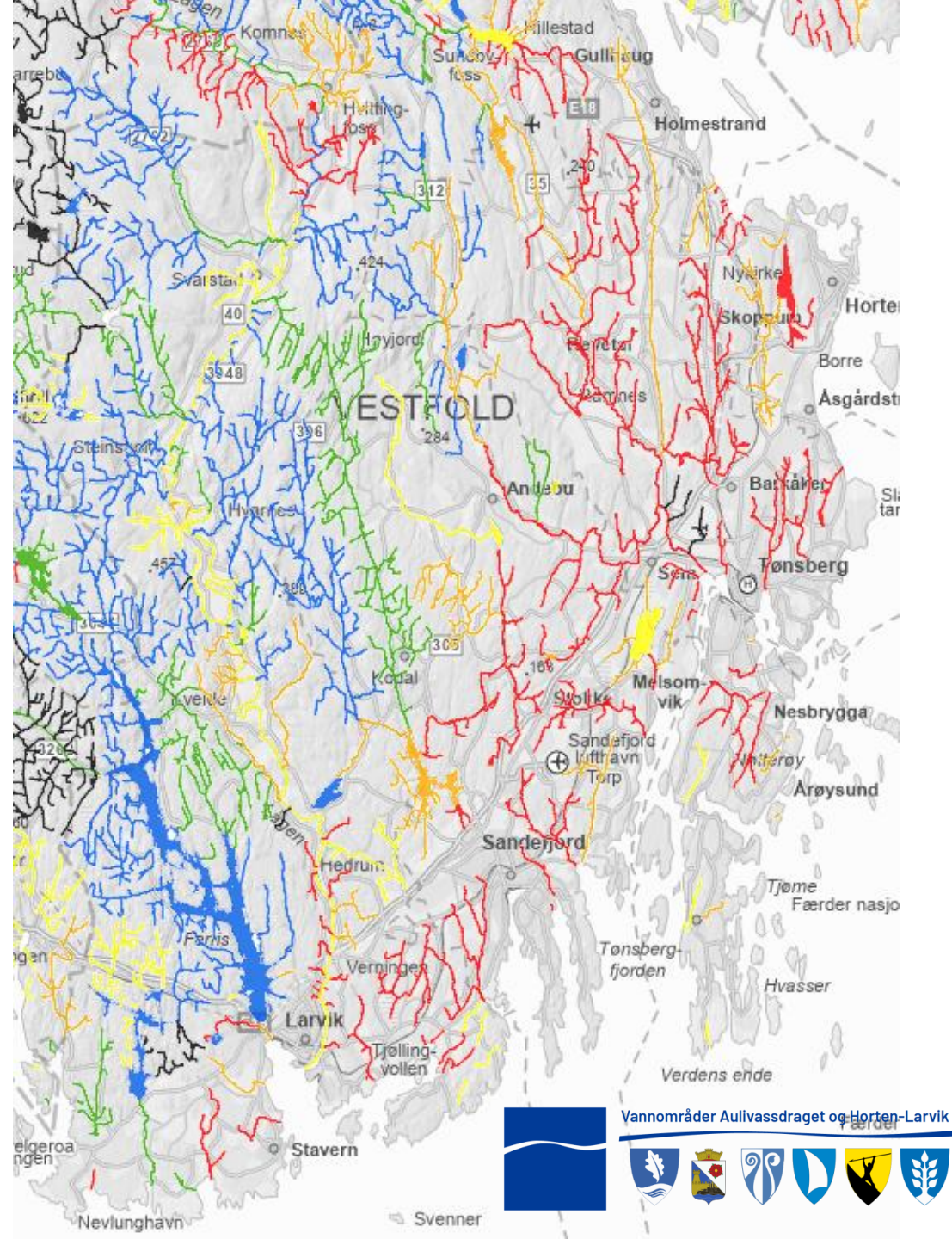
Nås innen 2027 eller 2033



Tilstand for fosfor i ferskvann



Tilstand for nitrogen i ferskvann

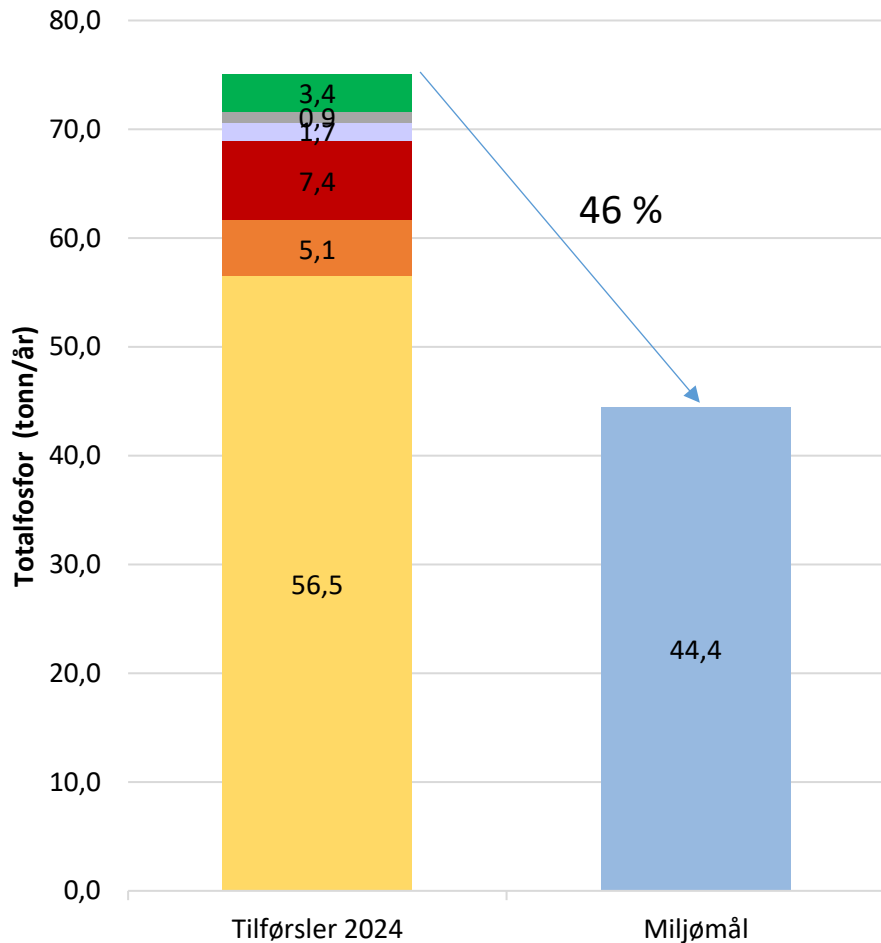


Vannområder Aulivassdraget og Horten-Larvik





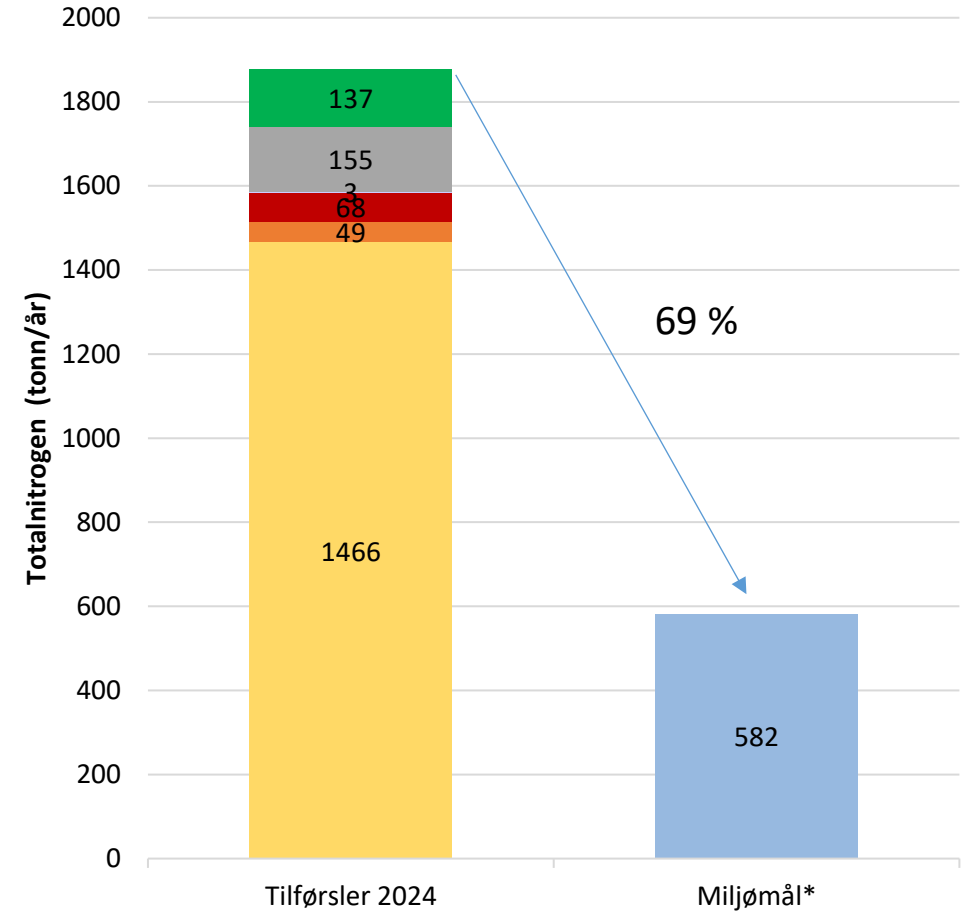
Fosfortilførsler til ferskvann og akseptabel tilførsel i VO Aulivassdraget og Horten-Larvik



- Utmark og våtavsetning
- Samferdsel og bebyggelse
- Industri
- Kommunalt avløp til ferskvann
- Privat avløp
- Jordbruk



Nitrogentilførsler til ferskvann og akseptabel tilførsel i VO Aulivassdraget og Horten-Larvik



*Ofte ikke avgjørende for god tilstand i ferskvann, men relevant for vurdering av nødvendige reduksjoner i tilførsler til Oslofjorden.

Små avløpsanlegg som ikke oppfyller renskravene skal oppgraderes

Klima- og miljødepartementet

Tiltaksplan

Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv



T 4 Sikre at utslipp fra avløpsanlegg for spredt bebyggelse og mindre tettbebyggelser renses i tråd med renskravene i forurensningsforskriftens kapittel 12 og 13, slik at miljømålene etter vannforskriften kan nås innen 2027, og senest innen 2033. Dette er også en føring i de [Nasjonale føringene for arbeidet med oppdatering av de regionale vannforvaltningsplanene](#) fra Klima- og miljødepartementet av 19. mars 2019

kommuner



Vår ref
25/720

Dato
7. april 2025

Nasjonale føringer for arbeidet med å oppdatere de regionale vannforvaltningsplanene

Kommunene må følge opp sitt ansvar som forurensningsmyndighet gjennom å kartlegge og følge opp utslipp fra avløpsanlegg som de er myndighet for, og sikre vedlikehold og oppgradering av nødvendig infrastruktur i takt med ny arealbruk og vekst i kommunene. Kommunen skal gi pålegg om tiltak for anlegg som ikke overholder renskrav gitt i tillatelser etter 1.1.2007, samt sette i verk tiltak for å sørge for at utslipp etablert før 1.1.2007 blir renset i tråd med renskravene i forurensningsforskriftens kapittel 12 og 13.

Hva er dagens renseskrav i spredt bebyggelse?

§ 12-8. *Utslipp til følsomt og normalt område*

Sanitært avløpsvann med utslipp til følsomt og normalt område, jf. vedlegg 1 punkt 1.2 til [kapittel 11](#), skal minst etterkomme:

- a. 90% reduksjon av fosfor og 90% reduksjon av BOF₅ dersom det foreligger brukerinteresser i tilknytning til resipienten,
 - b. 90% reduksjon av fosfor og 70% reduksjon av BOF₅ for resipienter med fare for eutrofiering hvor det ikke foreligger brukerinteresser, eller
 - c. 60% reduksjon av fosfor og 70% reduksjon av BOF₅ dersom det verken foreligger brukerinteresser eller fare for eutrofiering.
- Renseeffekten skal beregnes som årlig middelverdi av det som blir tilført renseanlegget.

Dersom det kun slippes ut gråvann, skal gråvannet gjennomgå rensing i stedeegne løsmasser eller tilsvarende.

§ 12-5. *Behandling av søknad*

[...]

Kommunen kan under behandling av søknaden fastsette krav som fraviker [§ 12-7](#) til [§ 12-13](#), herunder fastsette krav til utslippssted, -anordning og -dyp, eller nekte etablering av utslipp.

§ 12-6. *Lokal forskrift*

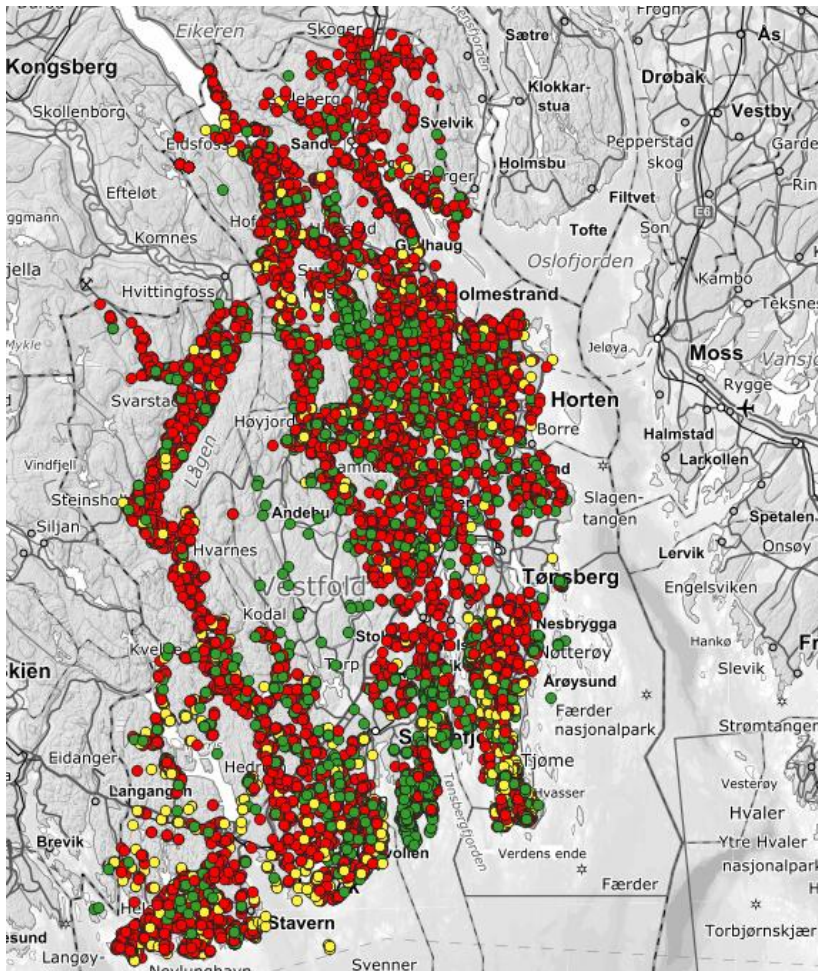
Kommunen kan fastsette lokal forskrift dersom det er nødvendig ut i fra forurensningsmessige forhold eller brukerinteresser. Kravene i lokal forskrift skal erstatte kravene i [§ 12-7](#) til [§ 12-13](#).

Ytterligere renseskrav innført i lokale forskrifter i Vestfold:

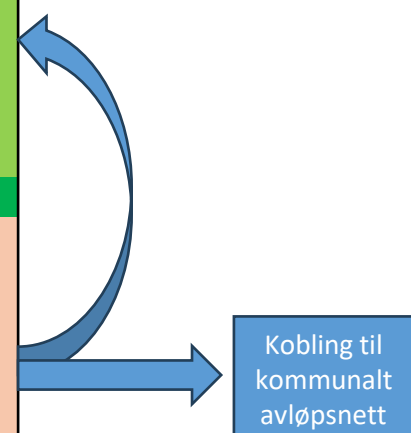
TKB eller E.coli: < 1000 stk / 100 ml

«I særskilte tilfeller kan kommunen stille skjerpede krav.»

Pågående arbeid med sanering av spredte avløpsanlegg i Vestfold



Anleggstype	Antall 2024
Infiltrasjonsanlegg	114
Minirensanlegg biologisk/kjemisk	1720
Konstruert våtmark	1
Tett tank for svartvann og gråvannsrensing	728
Biodo for svartvann og gråvannsrensing	76
SUM	2639
Ukjent	6
Direkte utslipp	105
Slamavskiller til terreng	206
Slamavskiller til vassdrag	6244
Sandfilteranlegg	40
Minirensanlegg biologisk	36
Minirensanlegg kjemisk	74
Tett tank for svartvann og urensset gråvann	273
Biologisk toalett og urensset gråvann	729
SUM	7713
Tett tank for alt spillvann	1720
SUM	12072



Minirenseanlegg ≠ garanti for å oppfylle rensekravene

1. Små anlegg = store variasjoner

- varierende vannforbruk og belastning
- Ferie, hytter, besøk...

2. Sårbare biologiske prosesser

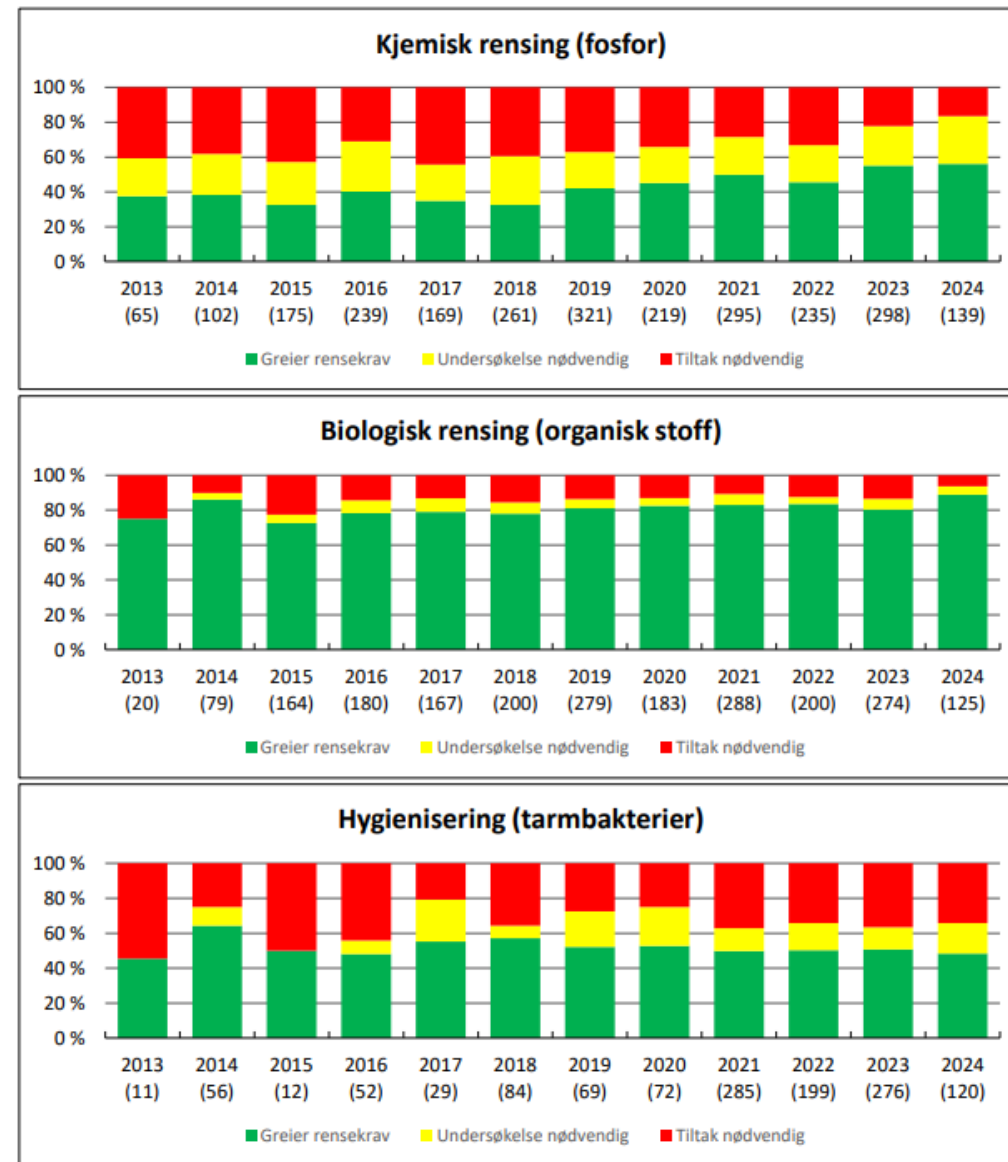
- Kjemikalier og rengjøringsmidler skader bakteriene
- Lav temperatur reduserer renseseffekt

3. Feil bruk av anlegget

- Fett og matrester gir tilstopping og slamflukt
- Våtservietter, bind skader pumper

4. Sjelden kontroll

- Avvik kan pågå lenge uten å oppdages



Figur 7: Andelen av de prøvetatte minirenseanleggene som greier renskravet. Antall prøvetatte anlegg er oppgitt i parentes under årstallene.

Kilde: Årsrapport 2024. Tilsynet for små avløpsanlegg i Drammensregionen

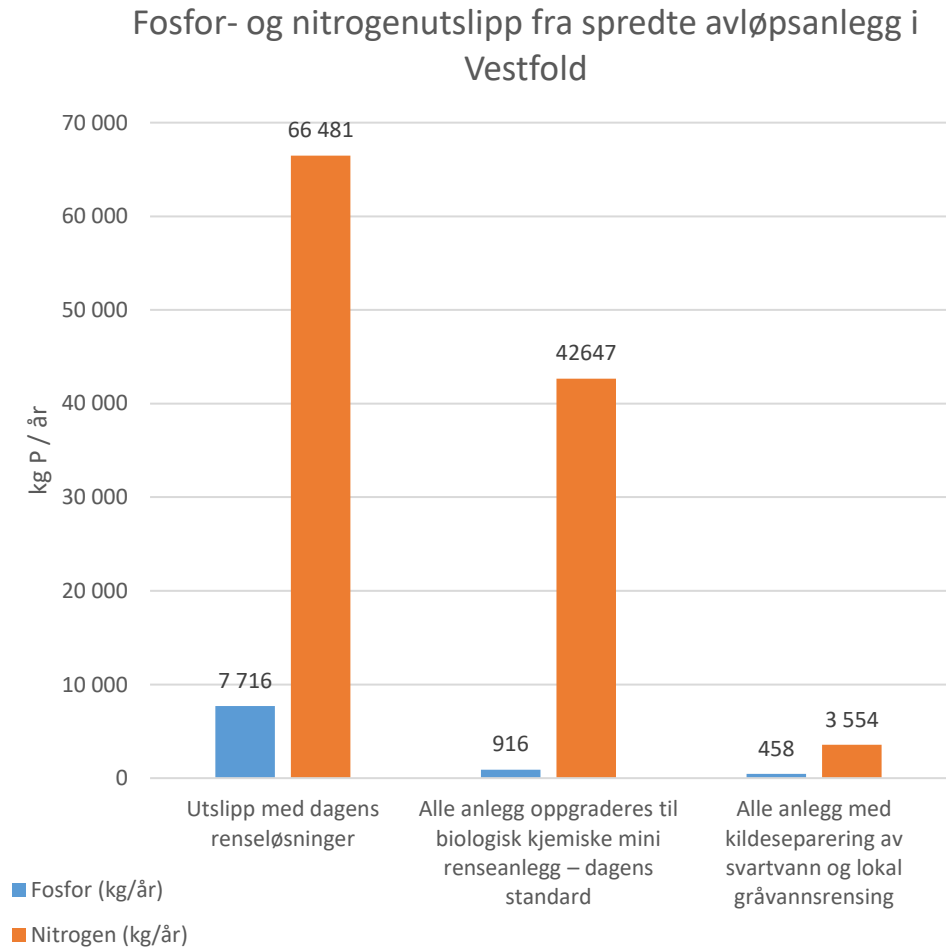
Hvordan redusere utslippene fra spredte avløpsanlegg i Vestfold?

KJEMISK/BIOLOGISK MINIRENSEANLEGG

Forventet renssevne [\(Lenke til kilde: NIBIO\)](#)

Totalfosfor	90 %
Organisk stoff (BOF5)	90 %
Total nitrogen	20 %
Bakterier	99 %

Prinsippskisse:



TETT TANK FOR SVARTVANN OG GRÅVANNSANLEGG.

Forventet renssevne [\(Lenke til kilde: NIBIO\)](#)

Totalfosfor	95 %
Organisk stoff (BOF5)	95 %
Total nitrogen	95 %
Bakterier	99,99 %

Prinsippskisse:

Til biogass- og gjødselproduksjon

Estimert potensial for ressurgjenvinning ved kildeseparering av avløpsvann fra 8 000 boliger i Vestfold



Årlig energiproduksjon i form av biogass

- ~ 65-130 tonn CH₄/år (~0,9–1,8 GWh/år)



160 000–320 000
buss-km per år

Årlig mengde næringsstoffer fra svartvann

- Fosfor (P) ≈ 7 tonn/år
- Nitrogen (N) ≈ 61 tonn/år



4-5000 daa kornareal
2-3000 tonn korn / år

Forutsetninger

8 000 boliger × 2,5 pe/bolig = 20 000 pe

75 % tilstedeværelse ⇒ 15 000 pe (effektivt)

Produksjon: 0,58 kg P/pe/år og 4,5 kg N/pe/år

Oppsamling i tettank: 80 % av P og 90 % av N

~6–12 Nm³ CH₄ per pe per år

1 Nm³ CH₄ ≈ 0,72 kg CH₄ ≈ 10 kWh

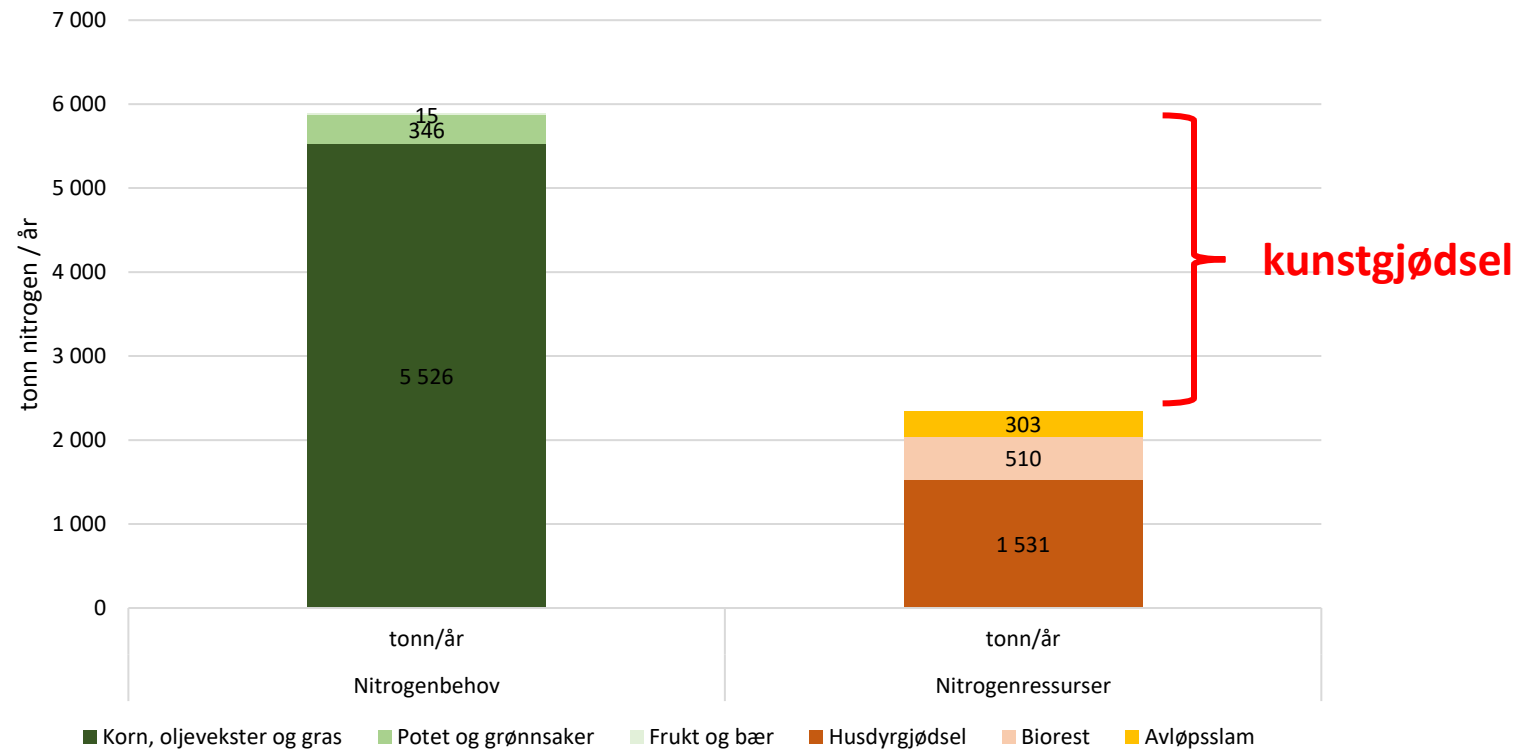
Antatt bussforbruk (CNG/biometan): ca. 40,8 kg gass per 100 km

Gjødslingsnorm (NIBIO): Nitrogen (N): 11,1 kg N/daa, Fosfor (P): 1,75 kg P/daa,

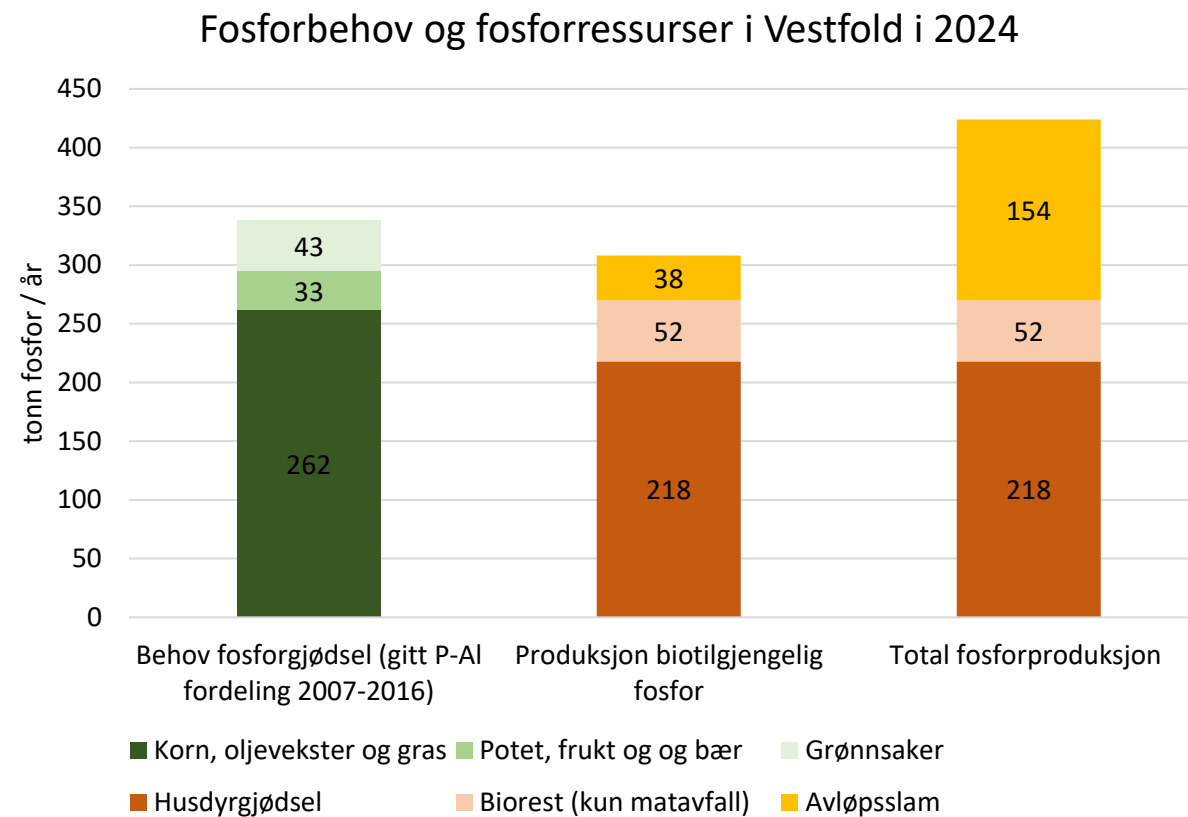
forvente avling: 500 kg/daa

Nitrogenbehov og nitrogenressurser i Vestfold

Nitrogenbehov og nitrogenressurser i Vestfold i 2024

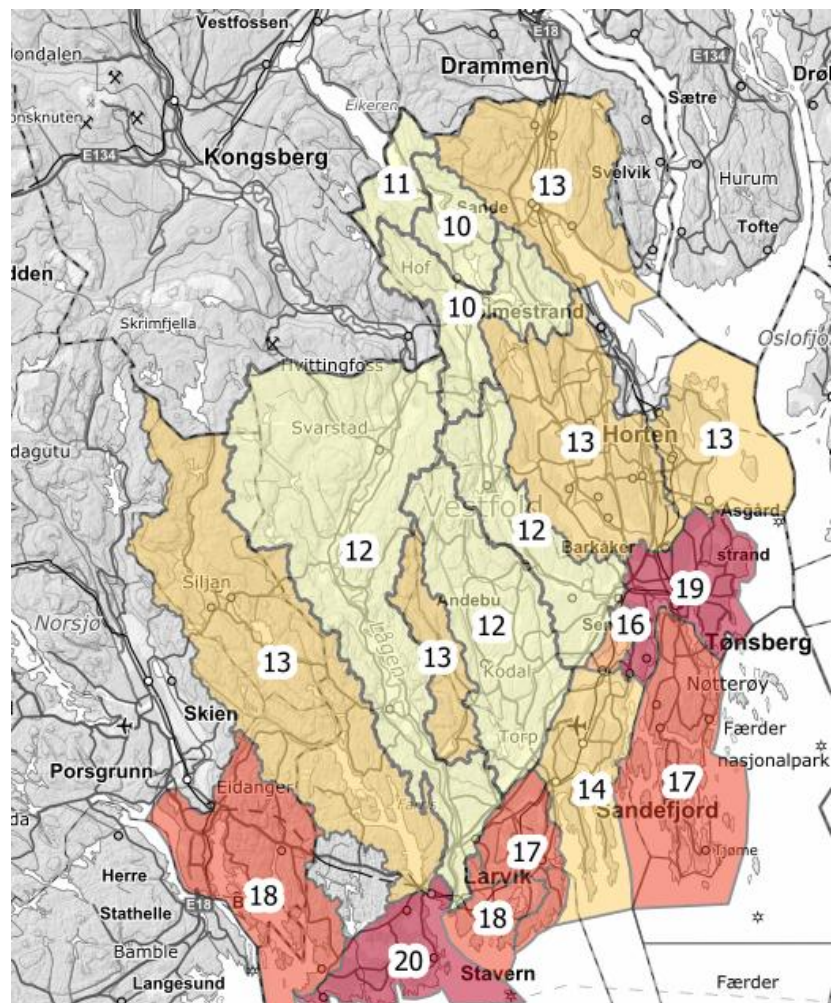


Fosforbehov og fosforressurser i Vestfold



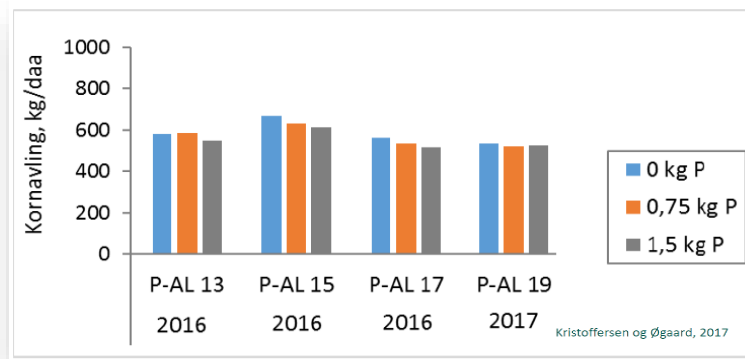
Jordas fosforstatus i Vestfold

Jorddatabanken (NIBIO): gjns. for 2007-2016



Arealer med fosforstatus P-AL > 10 trenger ofte redusert eller ingen fosforgjødsling:

Gjødslingsforsøk på jord med høyt fosforinnhold



[NIBIO POP 2018 om fosforgjødsling](#)

Forskrift om lagring og bruk av gjødsel mv

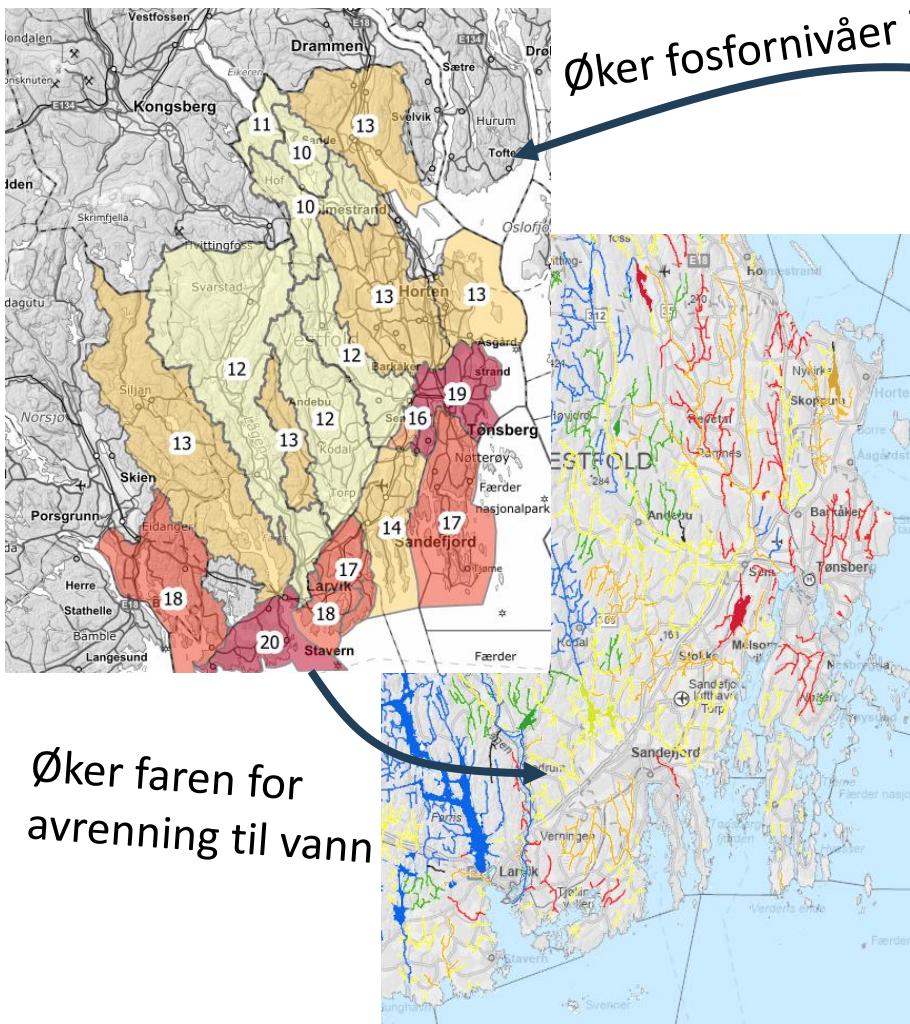
§ 20. «Begrensninger» for tilførsel av fosfor på jordbruksareal

For alle fylker bortsett fra Rogaland og Troms og Finnmark:

- 2,8 kg P/daa/år i perioden 1. januar 2027–31. desember 2029
- 2,5 kg P/daa/år i perioden 1. januar 2030–31. desember 2032
- 2,3 kg P/daa/år fra og med 1. januar 2033

§ 26. Krav til gjødslingsplan

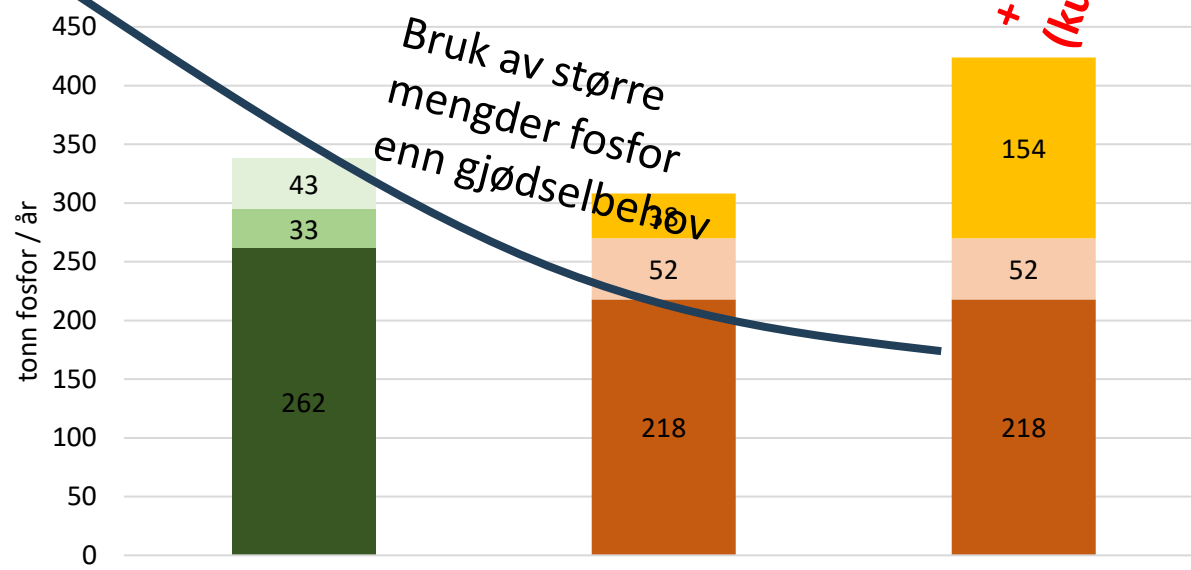
gjødslingsbehov for nitrogen og fosfor skal planlegges basert på bl.a. resultat av representative jordprøver, vekstens behov og forventet avlingsnivå



Øker fosfornivåer i jord

Øker faren for avrenning til vann

Fosforbehov og fosforressurser i Vestfold i 2024



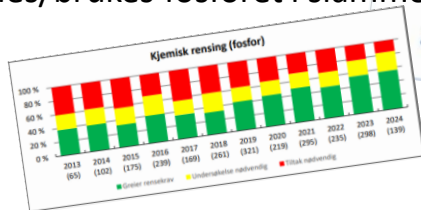
Bruk av større mengder fosfor enn gjødselbehov

+ mineralfosfor (kunstgjødsel)

Hvordan sikre reell reduksjon av utslipp fra spredte avløpsanlegg og utnyttelse av ressursene i avløpsvannet?

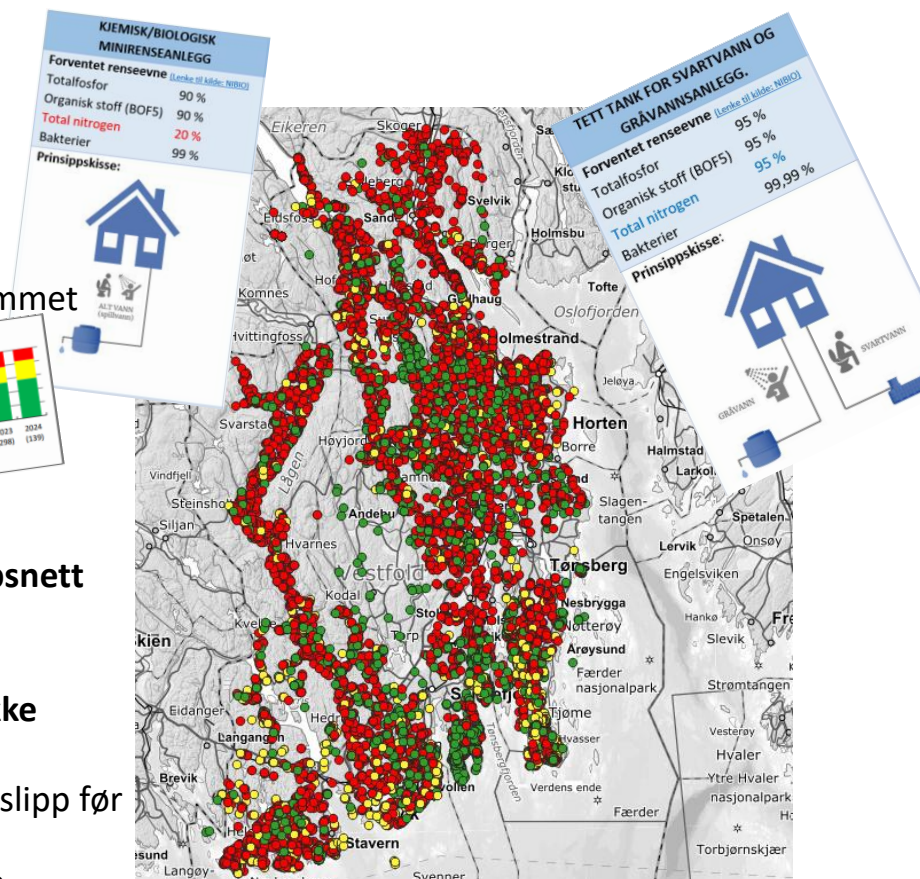
Alternativ 1: Minirensesanlegg

- Renser ikke nitrogen
- Dokumenterte utfordringer med stabil fosforrensing
- Fosforet ender i **avløpslam**
→ Hvordan behandles/brukes fosforet i slamm videre?



Alternativ 2: Tilknytning til kommunalt avløpsnett

- Begrenset til områder med **nærhet til eksisterende ledningsnett**
- Mange kommunale rensesanlegg **renser ikke nitrogen i dag.**
- **Lekkasjer og overløp i avløpsnettet** gir utslipp før rensing.
→ Økte nitrogenutslipp til fjorden på kortsikt?
→ Ingen eller begrensede muligheter for nitrogengjenvinning.
→ Hvordan behandles/brukes fosforet i slamm videre?



Alternativ 3: Kildeseparering

- Gir **bedre lokal «rensing»** på både fosfor og nitrogen.
→ Tekniske og kostnadmessige begrensninger i eksisterende bygninger? Mangler referanser.

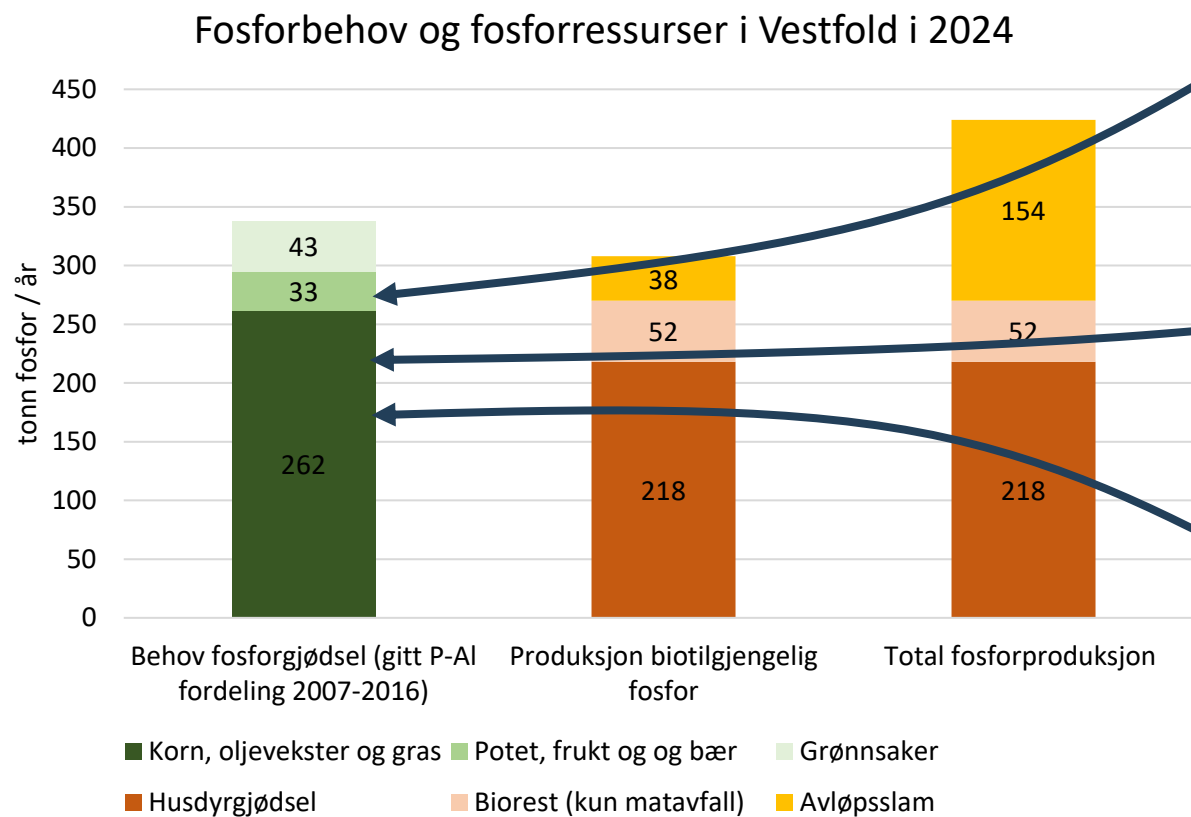
Hvis svartvannet fraktes til kommunalt rensesanlegg:

- Økte nitrogenutslipp til fjorden på kortsikt?
- Ingen eller begrensede muligheter for nitrogengjenvinning.
- Hvordan behandles/brukes fosforet i slamm videre?

Hvis brukt direkte i biogassanlegg:

- Bedre mulighet for gjenvinning av energi, nitrogen og fosfor.
- Hvordan behandles/brukes bioresten videre?

Sirkulære løsninger? Ikke nok å samle gjødselressurser – de må utvikles og brukes presist, der de trengs!



Figur 3. Nærbilde av krystallinsk struvitt produsert ved Hias IKS. Kilde: Struvitt - Hias IKS

Eksport



Bilde: Den Magiske Fabrikken



Figur 2. Kompostering av kumøkk i Tønsberg kommune. Bilde: Miguel A. Segarra Vallis.

Behov for å bruke fosforet der det trengs

1. Systemer for regional fordeling av fosfor.

- **Biogassanlegg** kan fungere som knutepunkter for innsamling, foredling og redistribusjon av fosfor fra husdyrgjødsel og annet organisk avfall.
- Ved sambehandling av ulike råstoffer kan næringsforholdene i gjødselproduktet tilpasses bedre til plantebehovet.
- *Eksempel: Den Magiske fabrikk i Tønsberg, som leverer biorest til kornprodusenter uten egne husdyr.*



Bilde: Den Magiske Fabrikken

2. Bearbeiding / Foredling av regionale gjødselressurser til gjødselværer med tilpasset fosforinnhold:

- Konsentrering av fosfor i mindre, faste fraksjoner som enten kan doseres mer presist lokalt og transporteres til områder med større fosforbehov.
- *Eksempler:*
 - ✓ Separering av biorest og husdyrgjødsel ved skru-/trommepressing eller sentrifugering, ofte kombinert med tørking, kompostering eller pelletering av den fosforrike faste fraksjonen (Drosg m.fl., 2015).
 - ✓ Struvittfelling ved rensing av avløpsvann, som gir et rent og krystallinsk fosforprodukt med høy presisjon i bruk, samtidig som fosforinnholdet i det gjenværende slamm reduseres og gjør det enklere å anvende lokalt.



Figur 2. Kompostering av kumakk i Tønsberg kommune. Bilde: Miguel A. Segarra Valls.



Figur 3. Nærbilde av krystallinsk struvitt produsert ved Hias IKS. Kilde: Struvitt - Hias IKS

Avsluttende refleksjoner

Prinsipielt om nitrogen fra små avløpsanlegg

- Bør kommunene kreve at kap. 12-anlegg (< 50 pe.) rens nitrogen?
- Utslipp fra små avløpsanlegg utgjør om lag 10 % av nitrogenutslippene fra avløpsvann og rundt 2,5 % av de totale nitrogenutslippene til Ytre Oslofjord (NIVA Rapport 7723-2022).

Hvis ja – hvordan kan det løses i praksis?

- Kildeseparering framstår som et relevant tiltak, men det trengs mer kunnskap om:
 - dokumenterte tekniske løsninger
 - investerings- og driftskostnader
 - gjennomførbarhet i eksisterende spredt bebyggelse

Hele kretsløpet må med

Viktig å tenke på hele kretsløpet!

- Reell miljøgevinst forutsetter at næringsstoffene ikke bare fjernes fra avløpsvannet, men også forvaltes som ressurser.
- Dette gjelder særlig fosfor, men også nitrogen når klima- og energiperspektivet tas med.
- Gjødseleressurser må bearbeides/foredles og brukes presist der de trengs – ellers flyttes problemet bare til neste til neste ledd i systemet

Takk for
meg

